Sunny Island 3324/4248
Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Anleitung 7
1.1 Gültigkeitsbereich 7
1.2 Verwendete Symbole 7

2 Der Sunny Island 3324/4248 9
2.1 Eigenschaften 9
2.2 Auf einen Blick 11
2.3 Zubehör (optional) 12
2.4 SMA-Produkte (optional) 12
2.5 Typenschild/Firmwareversion 13

3 Sicherheitshinweise 15
3.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb 15

4 Bedienung/Inbetriebnahme 17
4.1 Bedienelemente und Anzeigen 17
4.1.1 Bedeutung der Leuchtdioden (LED) 18
4.1.2 Display 18
4.1.3 Leistungsanzeige 19
4.1.4 Relais-Status 19
4.2 Ein- und Ausschalten 20
4.2.1 Einschalten und Starten 20
4.2.2 Stoppen 21
4.2.3 Ausschalten 22
4.2.4 Wiederinbetriebnahme 22
4.3 Übersicht Menüstruktur 23
4.4 Parameter einsehen/verändern 25
4.5 Betriebszustände 25
4.6 Generator Request (Generatoranforderung) 26
4.7 Fehlererkennung 28

5 Einstellungen zum Generator 29
5.1 Generatortypen 29
5.1.1 Autostartfähige Generatoren 29
5.1.2 Handstart-Generatoren 29
5.2 Generatorparameter 29
5.2.1 Wahl des Generatortyps 30
5.2.2 Einstellung des Ausgangsstromes 32
5.2.3 Anforderung des Generators 32

6 Batteriemanagement 35
6.1 Laderegelung 36
6.2 Silent Mode 38
6.3 Tiefentladeschutz/Batteriezustand 39

7 Frequency Shift Power Control (FSPC) 41

8 Automatische Frequenz-Ausregelung 43

9 Wartung und Pflege 45
9.1 Gehäuse 45
9.2 Reinigung der Lüfter 45
9.3 Display 45
9.4 Funktion 46
9.5 Batterie 46

10 Parameterlisten 47
10.1 Übersicht Menüstruktur 47
10.2 Angezeigte Messwerte 49
10.3 Einstellbare Systemparameter 51
10.4 System- und Fehlermeldungen 53
10.5 Betrieb (Operation) 54

11 Fehlersuche/Problemlösung 55
11.1 Liste der Fehleranzeigen 55
11.2 FAQ 58

12 Technische Daten 61

13 CE-Konformitätserklärung 63

14 Kontakt 65

15 Glossar 67

1 Hinweise zu dieser Anleitung

Diese Bedienungsanleitung ist für den Endkunden gedacht und soll dabei helfen, einen Sunny Island 3324/4248 fachgerecht zu bedienen.

Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Sunny Island 3324/4248 entnehmen Sie bitte der ebenfalls mitgelieferten Installationsanleitung.

1.1 Gültigkeitsbereich

Diese Installationsanleitung für den Sunny Island 3324/4248 gilt für alle Firmwareversionen bis einschließlich 1.84/1.94.

Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie unter Eingabe des Parameters „31-2 FWVers“ im Display des Sunny Island 3324/4248 abfragen (siehe Kapitel 10.4 „System- und Fehlermeldungen” (Seite 53)).

Dieses Produkt darf ausschließlich in dem dafür vorgesehenen Anwendungsbereich betrieben werden, d. h. es ist nur für den Einsatz in 50 Hz-Netzen zugelassen.

Verwenden Sie den Sunny Island 3324/4248 nicht für andere Zwecke als in dieser Bedienungsanleitung dargestellt. Andere Verwendungsarten können zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche führen.

Für weitere Fragen erreichen Sie die Sunny Island Hotline unter der Rufnummer +49 561 95 22 399.

1.2 Verwendete Symbole

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch dieser Anleitung zu gewährleisten, beachten Sie die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.

Das Symbol „Achtung“ kennzeichnet eine Gefahr.

Eine Nichtbeachtung stellt eine erhebliche Gefahr für Leib und/oder Leben dar und kann zusätzlich zur Beschädigung des Gerätes führen.

Diese Symbol kennzeichnet einen Hinweis.

Eine Nichtbeachtung des Hinweises kann zur Erschwerung eines Arbeitsschrittes führen und verhindert womöglich den optimalen Betrieb des Gerätes.

Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.

Hier finden Sie weiterführende Beispiele zu konkreten Sachverhalten.

2 Der Sunny Island 3324/4248

2.1 Eigenschaften

Der Sunny Island 3324/4248 ist ein bidirektionaler Batteriestromrichter (Batteriewechselrichter und -ladegerät), der sich optimal für den Einsatz im Inselnetzbetrieb eignet. Mit diesem Gerät können Sie Bleibatterien mit Energie laden, die von Einspeisern auf der AC-Seite zur Verfügung gestellt wird (z. B. Generator, öffentliches Netz, Sunny Boy). Der Sunny Island 3324/4248 baut ein 230 V AC-Inselnetz auf, indem er die gespeicherte Energie aus den Batterien nutzt und so angeschlossenen Verbrauchern sowie einspeisenden Geräten (z. B. PV-Wechselrichtern) einen stabilen Betrieb ermöglicht.

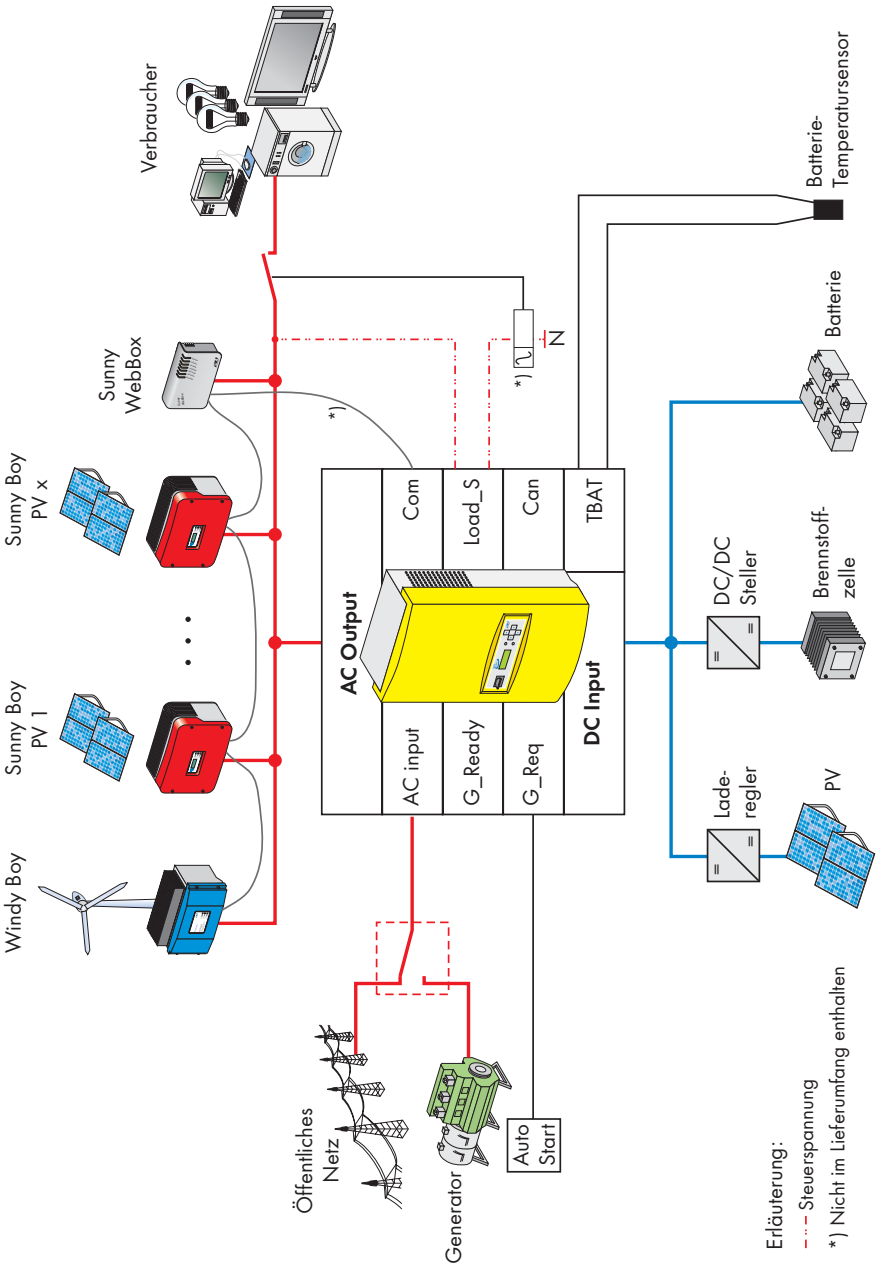
Eine Verbindung von Energiequellen auf der DC-Seite ist möglich, so lange die vorgegebenen Grenzwerte nicht überschritten werden (siehe Kapitel 12 „Technische Daten" (Seite 61)).

Der Sunny Island 3324/4248 ist in der Lage, einen Startkontakt für einen Generator zu schließen und den Generator automatisch mit dem Inselnetz zu verbinden oder die Verbindung zu trennen (siehe Kapitel 5 „Einstellungen zum Generator" (Seite 29)).

Außerdem kann das Gerät Lasten automatisch abschalten, falls die Batterie nicht genügend elektrische Energie zur Verfügung stellt.

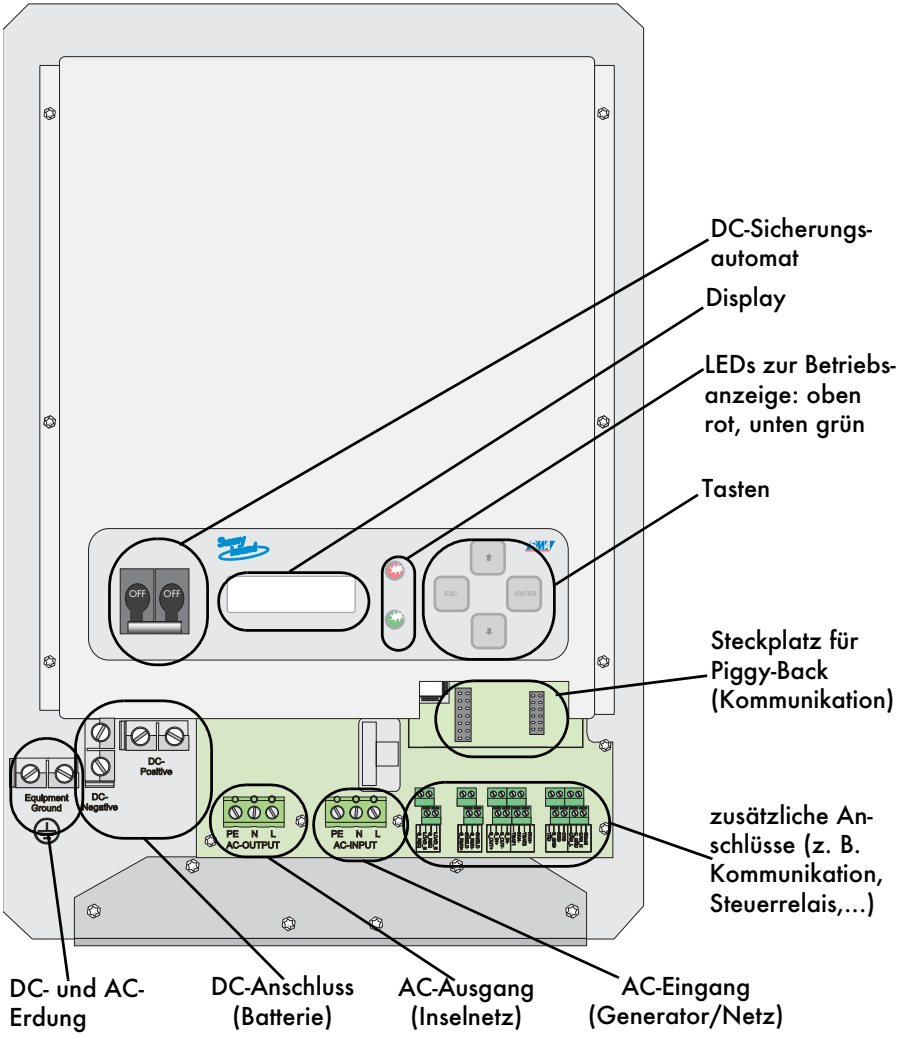
Einbinden lässt sich der Sunny Island 3324/4248 in unterschiedliche Systemaufbauten. Ausführliche Informationen zu verschiedenen Inselsystemen finden Sie in der Installationsanleitung.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick möglicher Systemkonstellationen:



2.2 Auf einen Blick

Die folgende Abbildung gibt Ihnen einen Überblick über alle Bedienelemente und Anschlüsse des Sunny Island 3324/4248 (ohne Gehäusedeckel).



2.3 Zubehör (optional)

Folgendes Zubehör ist für den Betrieb eines Sunny Island 3324/4248 nicht zwingend erforderlich, erweitert jedoch seine Anwendungsmöglichkeiten in einem Inselnetz:

- 1 GenMan (Generator-Manager) (SMA-Bestellnummer: „SI-GenMan-TFH-230“)
  Ermöglicht dem Sunny Island 3324/4248 die Ansteuerung von Generatoren, die mehr als ein Start/Stopp-Signal für den Fernstart benötigen.
- 1 separater Sicherungs-Lasttrennschalter für die Batterie (SMA-Bestellnummer: „SI-BattCase.01-200“ für SI4248“; „SI-BattCase.01-250“ für SI3324)
  Ermöglicht ein schnelles, sicheres Trennen des Sunny Island 3324/4248 von der angeschlossenen Batterie sowie den Leitungsschutz.
- 1 Servicekabel für Datenübertragung (SMA-Bestellnummer: „USBPBS-11“-USB-Service-Interface). Zusätzlich benötigen Sie die kostenlose Software „Sunny Data“ (siehe unten).
  Ermöglicht den Anschluss eines PC/Laptops zur Kommunikation mit dem Sunny Island 3324/4248 zwecks Einstellen von Parametern und Auslesen von Daten.

Zusätzlich bietet die **SMA** Technologie AG eine umfangreiche Produktpalette, die es Ihnen ermöglicht, mit dem Sunny Island 3324/4248 zu kommunizieren, Daten abzufragen und vieles mehr. Folgende Geräte gehören dazu:

- Sunny Boy Control
- Sunny Boy Control Plus
- WebBox

Die Software „Sunny Data“ und „Sunny Data Control“, mit der Sie Ihren Wechselrichter einstellen sowie Daten auslesen und auswerten können, finden Sie auf der Webseite der **SMA** Technologie AG unter www.SMA.de zum kostenlosen Download bereit (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).

2.4 SMA-Produkte (optional)

Das Inselsystem mit dem Sunny Island 3324/4248 als Netzbildner lässt sich auch mit elektrischer Energie aus einspeisenden Geräten versorgen, die ohne fossile Energieträger auskommen. Die **SMA** Technologie AG bietet folgende Produkte an, die eine dezentrale Energieversorgung für Wechselstromverbraucher gewährleisten (siehe Abbildung in Kapitel 2.1 „Eigenschaften” (Seite 9)):

- Sunny Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus PV-Anlage): SB 700/SB 1100/SB 1100LV/SB 1700/SB 2500/SB 2800i/SB 3000/SB 3300/SB 3800/SMC 5000/SMC 6000/SMC 6000TL/SMC 7000TL/SMC 8000TL
- Windy Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Wind- oder Wasserkraftanlage): WB 1100/WB 1700/WB 2500/WB 2800i/WB 3000/WB 3300/WB 3800/WB 6000
- Hydro-Boy-Wechselrichter (für Einspeisung aus Brennstoffzellensystem)

2.5 Typenschild/Firmwareversion

Sie können den Sunny Island 3324/4248 über das Typenschild sowie die Firmware-Version identifizieren.

Das Typenschild finden Sie auf der linken (Sunny Island 3324/4248 senkrecht an Wandhalterung hängend) Gehäuseseite.

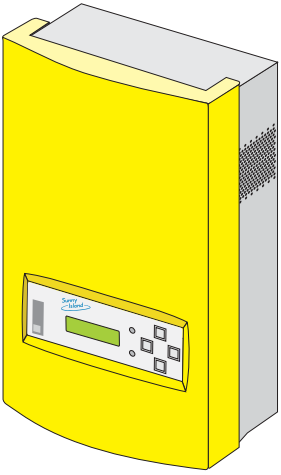
Die Firmwareversion Ihres Gerätes können Sie unter Eingabe des Parameter „31-2 FWVers“ im Display des Sunny Island 3324/4248 abfragen (siehe Kapitel 10.4 „System- und Fehlermeldungen” (Seite 53)).

3 Sicherheitshinweise

3.1 Wichtige Hinweise zum Betrieb

Beachten Sie alle Betriebs- und Sicherheitshinweise in dieser Anleitung. Nichtbeachtung kann Schäden am Gerät verursachen und eine Gefahr für Personen darstellen. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig durch, **bevor** Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen.

Bewahren Sie die Sicherheitshinweise und das Handbuch leicht zugänglich auf.



Das Öffnen des Gerätes und damit

- **die elektrische Installation**
- **die Reparatur, Wartung oder**
- **die Umrüstung**

des Sunny Island 3324/4248 darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen.

Nur eine Fachkraft darf die Einstellungen des Sunny Island 3324/4248 ändern. Die Einstellungen sind durch das Installateur-Passwort geschützt. Alle Anweisungen in der Installationsanleitung sind zu beachten.

Bevor Sie den Sunny Island 3324/4248 in Betrieb nehmen, lesen Sie die Anweisungen in den entsprechenden Kapiteln dieser Betriebsanleitung bezüglich des Sunny Island 3324/4248 und der Batterien.

Beachten Sie beim Berühren des Geräts, dass sich einzelne Gehäuseteile des Sunny Island 3324/4248 im Betrieb erwärmen. Die Temperaturen können 60 °C übersteigen. Es besteht Verbrennungsgefahr.

Dieses Gerät wurde NICHT für die Versorgung lebenserhaltender medizinischer Geräte entwickelt. In Anlagen, in denen ein Stromausfall zu Personenschäden führen kann, darf der Sunny Island 3324/4248 nicht eingesetzt werden.

Innerhalb des Sunny Island 3324/4248 treten lebensgefährliche Spannungen und Ströme auf. Ein Berührungsschutz ist erst gewährleistet, wenn unter Beachtung der Installationsanleitung:

- **das Gerät sachgerecht angebracht ist**
- **alle Anschlüsse ordnungsgemäß am Gerät vorgenommen wurden**
- **das Gerät sachgerecht geerdet ist**
- **abschließend der Gehäusedeckel fest verschlossen worden ist**

Sollten Sie vermuten, dass dies nicht der Fall ist, setzen Sie sich umgehend mit Ihrem Installateur in Verbindung, denn bei Nichtbeachtung können Personen auf Grund der anliegenden Spannungen lebensgefährliche Verletzungen davontragen (elektrischer Schlag) oder Teile des Systems beschädigt werden.

Nur eine Fachkraft darf die Montage und Installation von Batterie und Sunny Island 3324/4248 vornehmen. Der Umgang mit Batterien ist gefährlich, z. B. können Batterien sehr große Ströme abgeben, wenn sie kurzgeschlossen werden. Die Sicherheitshinweise und Anweisungen in der Installationsanleitung sind zu beachten.

Benutzen Sie nur wiederaufladbare Bleibatterien. Die Verwendung anderer Batterietypen kann zu Schäden an Personen und Sachen führen.

Offenes Feuer oder das Rauchen ist in der Nähe der Batterie unter KEINEN UMSTÄNDEN erlaubt.

Achten Sie darauf, dass keine Metallteile auf die Batterie fallen. Es könnte zu einem Kurzschluss der Batterie oder anderer elektrischer Teile kommen, was zu einem Feuer oder einer Explosion führen könnte.

Sorgen Sie für die ausreichende Belüftung des Batterieraumes.

Der Sunny Island 3324/4248 hat einen Eigenverbrauch, der im Standby (ca. 4 W) und im Leerlauf (ca. 22 W) die Batterie entlädt. Beachten Sie dies, wenn Sie Sunny Island 3324/4248 im Winter betreiben (keine oder nur geringe Einstrahlung).

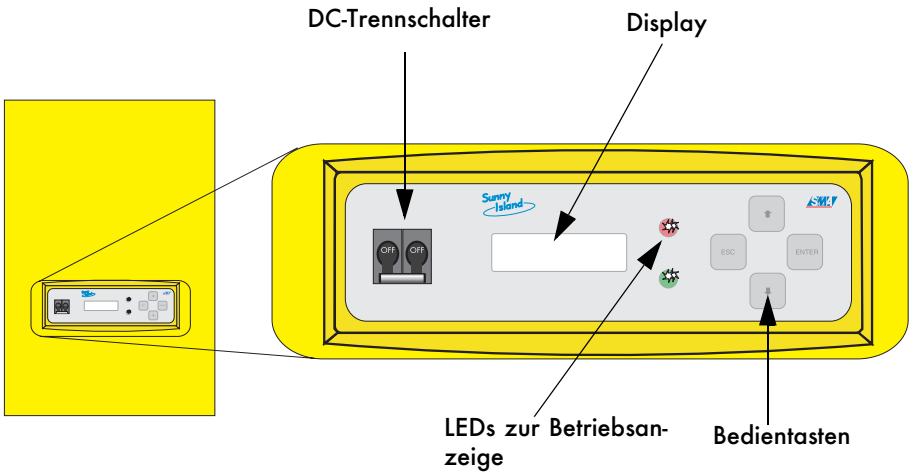
Setzen Sie ggf. den Sunny Island 3324/4248 in den Zustand Stopp (siehe Kapitel 4.2.3 "Ausschalten" (S. 22)) und trennen Sie ihn mit dem DC-Sicherungsautomaten von der Batterie.

4 Bedienung/Inbetriebnahme

Bevor Sie den Sunny Island 3324/4248 in Betrieb nehmen, machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut.

4.1 Bedienelemente und Anzeigen

Im zweizeiligen Display werden Funktionen, Betriebszustand, Parameter, Daten und Fehler des Sunny Island 3324/4248 angezeigt. Zur Navigation benutzen Sie die Pfeiltasten sowie die ESC- und ENTER-Taste. Die einzelnen Bedienelemente sind in der unten stehenden Abbildung zu erkennen.



Die folgende Tabelle zeigt die Tastenfunktionen:

Taste	Funktion
ESC	Abbruch, Antwort NEIN, eine Menüebene nach oben
↑	Eine Menüebene nach oben, Wert erhöhen
↓	Eine Menüebene nach unten, Wert verringern
ENTER	Funktion auswählen, Wert auswählen, Änderungen bestätigen, Antwort JA

Der DC-Trennschalter schaltet den Sunny Island 3324/4248 an oder aus. Beachten Sie, dass alle Spannungsquellen (Batterie, (Insel-)Netz, Generator) vom Sunny Island 3324/4248 abgetrennt werden müssen, bevor das Gerät sicher ausgeschaltet ist (siehe Kapitel 4.2 „Ein- und Ausschalten" (Seite 20)).

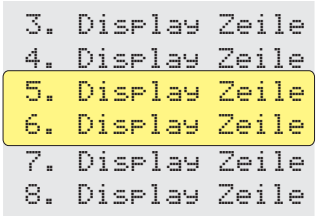
4.1.1 Bedeutung der Leuchtdioden (LED)

Es befinden sich eine rote und eine grüne LED auf der Vorderseite des Sunny Island 3324/4248. Die folgende Tabelle erklärt ihre Funktionen:

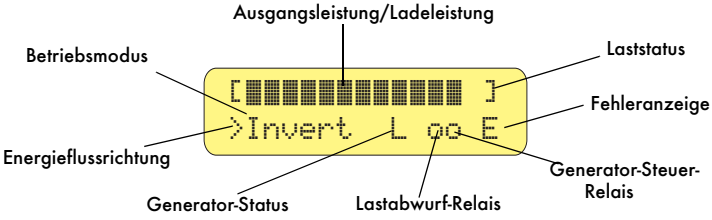
Grüne LED	Rote LED	Betriebszustand
AN	AN	INIT (Initialisierung)
–	–	Standby
AN	–	Betrieb
BLINKT	–	Derating (Leistungsreduzierung)
–	AN	Fehler

4.1.2 Display

Auf dem zweizeiligen LCD-Display werden Informationen über den Sunny Island 3324/4248 angezeigt. Beim Hoch- bzw. Runter-Navigieren sind immer zwei Zeilen zu sehen.



Der Sunny Island 3324/4248 zeigt während des Normalbetriebs die relative Ausgangsleistung, den Betriebszustand des Wechselrichters, den Generator-Status (z. B. „L" siehe Kapitel 4.6 „Generator Request (Generatoranforderung)" (Seite 26)), Fehlermeldungen sowie den Status des Lastabwurf- und Generator-Steuer-Relais an.



Erklärung der Energieflussrichtungsanzeige:
„>" = DC zu AC (Entladen)
„<„ = AC zu DC (Laden)

Erklärung der Laststatusanzeige:
„]" = Normal
„>„ = Überlast

4.1.3 Leistungsanzeige

Die Ausgangsleistung und die Batterieladeleistung des Wechselrichters werden durch eine Anzahl von Feldern angezeigt, die oben auf dem Display erscheinen. Es handelt sich dabei um eine relative Darstellung der Leistung des Wechselrichters, d. h. Felder, die die Mitte der Skala erreichen, zeigen, dass der Sunny Island 3324/4248 mit halber Nennleistung arbeitet.

4.1.4 Relais-Status

Auf der unteren rechten Ecke des Grundbildschirms sehen Sie zwei „O's".

Lastabwurf: Das linke „O" zeigt den Zustand des Lastabwurf-Relais des Sunny Island 3324/4248 an. „O" steht für „Off" oder „Open". Wenn das Relais schließt, ist das „O" gefüllt.

Generator Start: Das „O" auf der rechten Seite zeigt in gleicher Weise den Zustand des Generator-Steuer-Relais an. Es ist geschlossen, wenn der Sunny Island 3324/4248 den Generator starten will.

4.2 Ein- und Ausschalten

4.2.1 Einschalten und Starten

Dieser Schritt setzt voraus, dass der Sunny Island 3324/4248 von Ihrem Installateur auf

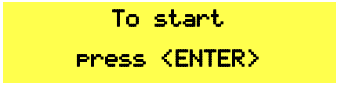
- **korrekte Verbindungen und korrekten Anschluss,**
- **Spannungen und**
- **Polaritäten**

geprüft wurde und dass er bereits erstmalig in Betrieb genommen worden ist. Falls dies nicht der Fall sein sollte, lassen Sie dies von einem qualifizierten Installateur nachholen!

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie den Sunny Island 3324/4248 ein, indem Sie den DC-Sicherungsautomat auf „ON“ stellen.
2. Der Sunny Island 3324/4248 beginnt die Initialisierungsphase (INIT), in der er eine Reihe von Selbsttests durchführt, um sicherzustellen, dass keine Fehler im System vorliegen.

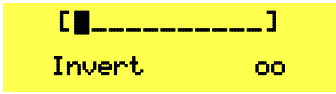
3. Warten Sie.
4. Sobald die Initialisierungsphase abgeschlossen ist, erscheint im Display „To start press <ENTER>“.



5. Drücken Sie <ENTER> und der Sunny Island 3324/4248 startet.
6. Es ertönt ein einmaliger Piepton. Die grüne LED am Bedienfeld des Sunny Island 3324/4248 leuchtet.

Sollte das Gerät einmal nicht „To start press <ENTER>“ anzeigen, sondern stattdessen einen Fehler über das Display melden, so muss dieser korrigiert werden, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird. Nutzen Sie dazu das Kapitel 11 „Fehlersuche/Problemlösung” (Seite 55). Haben Sie alle Korrekturen durchgeführt, schalten Sie den Sunny Island 3324/4248 aus, warten Sie 30 Sekunden und beginnen Sie anschließend erneut mit Punkt 1.

Nach erfolgreichem Start erscheint im Display eine Statusübersicht, die den momentanen Betriebsmodus und die abgegebene Leistung anzeigt (siehe auch Abbildung unten):



Warten

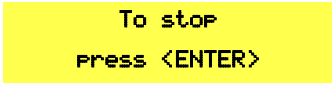
Sie können nun mit den Bedienelementen (siehe Kapitel 4.1 „Bedienelemente und Anzeigen" (Seite 17)) die verschiedenen Menüs aufrufen, um die Messwerte und die Parameter-Einstellungen anzusehen.

4.2.2 Stoppen

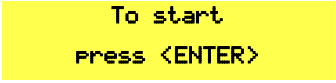
Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Sunny Island 3324/4248 in Standby zu setzen:

Beachten Sie, dass alle angeschlossenen Lasten nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt werden, sobald Sie den Sunny Island 3324/4248 stoppen.

1. Schalten Sie, soweit möglich, die Verbraucher ab.
2. Halten Sie die „ESC"-Taste solange gedrückt, bis im Dislay die Anzeige „To stop press ENTER" erscheint.



3. Drücken Sie „ENTER".
4. Der Sunny Island 3324/4248 stoppt und geht in den Stand-by-Betrieb.
5. Im Display erscheint „To start press <ENTER>". Die grüne LED am Bedienfeld des Sunny Island 3324/4248 erlischt.



Beachten Sie, dass im Standby weiterhin Spannung am Gerät anliegt (DC, AC-Input).

Auch im Standby benötigt der Sunny Island 3324/4248 noch ca. 4 W Leistung aus der Batterie.

4.2.3 Ausschalten

Um den Sunny Island 3324/4248 auszuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie den Sunny Island 3324/4248 in Standby (siehe Kapitel 4.2.2 „Stoppen" (Seite 21)).
2. Stellen Sie den DC-Sicherungsautomat des Sunny Island 3324/4248 auf „OFF".

Sollte auf dem Display noch einige Sekunden nach Schalten des DC-Trenners etwas angezeigt werden, sind weitere Spannungsquellen auf der AC-Seite aktiv.

Beachten Sie, dass der Sunny Island 3324/4248 erst dann sicher abgeschaltet ist, wenn er auch AC-seitig von allen Spannungsquellen getrennt wurde. Andernfalls ist das Gerät NICHT sicher spannungsfrei geschaltet. Das Gehäuse darf auf keinen Fall geöffnet werden. Für Reparatur- oder Wartungsarbeiten wenden Sie sich an eine qualifizierte Fachkraft. Weiterführende Anweisungen finden sich in der Installationsanleitung des Sunny Island 3324/4248.

Vor dem Wiedereinschalten des Gerätes sollte immer eine Wartezeit von 30 Sekunden eingehalten werden, sonst ist ein einwandfreier Betrieb des Sunny Island 3324/4248 nicht gewährleistet.

4.2.4 Wiederinbetriebnahme

Gehen Sie für die Wiederinbetriebnahme des Sunny Island 3324/4248, nachdem sich dieser wegen zu stark entladener Batterie abgeschaltet hat, wie folgt vor:

Eine vollständige Abschaltung deutet darauf hin, dass Komponenten des Inselsystems ausgefallen sind (Diesel-Generator) oder durch falsche Einstellungen nicht richtig arbeiten. Überprüfen Sie das Inselsystem vor und nach der Wiederinbetriebnahme auf mögliche Fehler, um eine vollständige Abschaltung in Zukunft zu vermeiden.

- Schalten Sie den DC-Sicherungsautomat aus.

Bevor der DC-Sicherungsautomat wieder eingeschaltet wird, muss eine Wartezeit von fünf Minuten eingehalten werden, damit sich die Kondensatoren vollständig entladen können.

- Nach der 5-minütigen Wartezeit schalten Sie den DC-Sicherungsautomat wieder ein. Der Sunny Island 3324/4248 durchläuft jetzt die INIT-Phase.
- Ist die INIT-Phase abgeschlossen, zeigt das Display „To start press ENTER" an.

Drücken Sie jetzt die „ENTER“-Taste.

Nach der Wiederinbetriebnahme ist es wichtig, dass die Batterien geladen werden. Falls ein autostartfähiger Generator im Inselnetz vorhanden ist, wird der Sunny Island 3324/4248 selbstständig den Generator anfordern.

- Überwachen Sie den Start des Generators und die Umschaltung des Sunny Island 3324/4248 in den Betriebszustand „CHARGE“ (Batterielademodus).
- Überprüfen Sie alle anderen Energieerzeuger Ihres Systems auf fehlerfreie Funktion.

Falls der Sunny Island 3324/4248 sofort nach der Wiederinbetriebnahme mit Fehler „VBatLow“ (niedrige Batteriespannung) abschaltet, trennen Sie alle Verbraucher vom AC-Ausgang. Die Verbraucher können wieder zugeschaltet werden, wenn sich der Sunny Island 3324/4248 im Betriebszustand „CHARGE“ befindet. Voraussetzung ist hierfür, dass ein der Leistung angemessener Generator angeschlossen ist.

4.3 Übersicht Menüstruktur

Der Menübaum gliedert sich in vier verschiedene Hauptmenüs mit jeweils zwei nacheinander folgenden Untermenüs.

1. **Messdaten (Meters)**: Das Hauptmenü „10-Meters“ hat folgende Untermenüs: Messwerte des Sunny Island 3324/4248 („11-Inverter Meters“), Messwerte der Batterie („12-Battery Meters“) und Messwerte des Generators („13-Generator Meters“). Auf der nachfolgenden zweiten Menüebene lassen sich einzelne Messwerte einsehen.

2. **Einstellungen (Settings)**: Im Hauptmenü „20-Settings“ lassen sich vier verschiedene Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen und verstellen. Dies betrifft die Passwort-Eingabe („21-Passwort Settings“) und alle Systemparameter bzgl. Sunny Island 3324/4248 („22-Inverter Settings“), Batterie („23-Battery Settings“) und Generator („24-Generator Settings“).

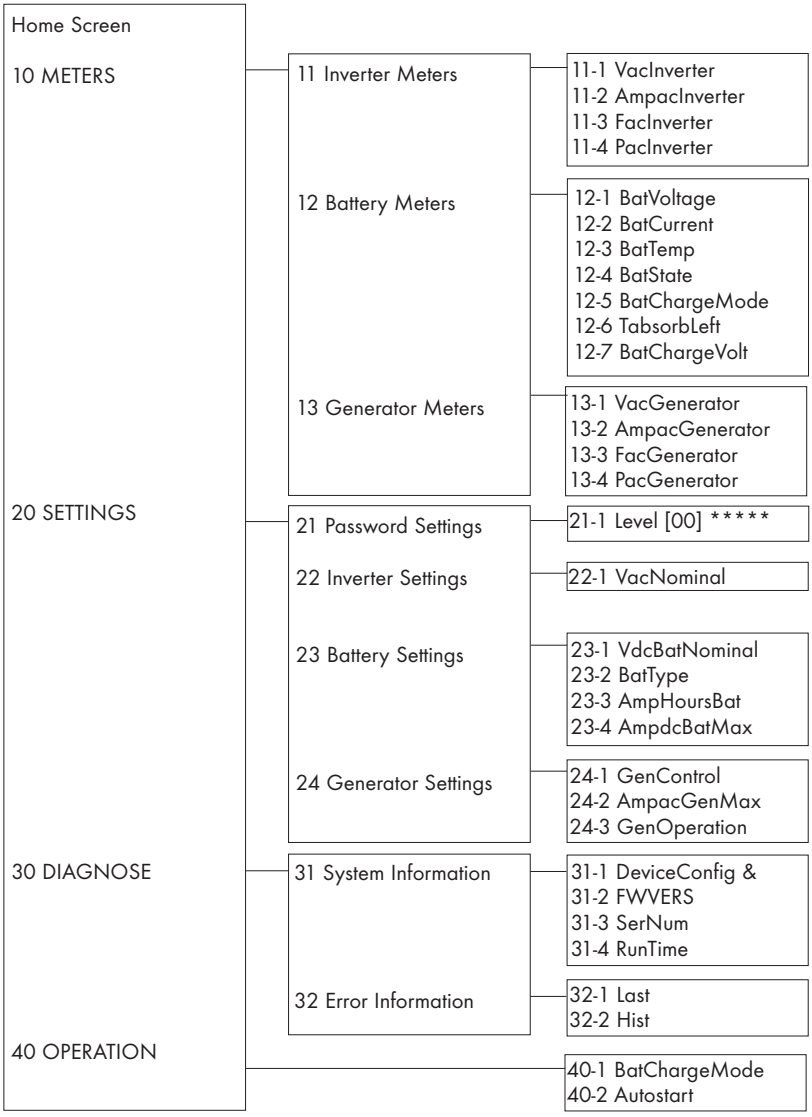
3. **Diagnose (Diagnose)**: Im Hauptmenü „30-Diagnose“ lassen sich zwei verschiedene Untermenüs mit ihren jeweiligen Werten einsehen. Einmal die Systemdaten („31-System Information), zum anderen die Fehlermeldungen („32-Error Information“).

4. **Betrieb (Operation)**: In dem Hauptmenü „40-Operation“ lassen sich die Betriebsparameter (z. B. „40-8 SunnyBoys“) einsehen bzw. verändern.

Wie Sie die einzelnen Parameter einstellen können, entnehmen Sie bitte dem Kapitel 4.4 „Parameter einsehen/verändern” (Seite 25).

Das folgende Diagramm zeigt eine Übersicht der Menüs bzw. Parameter, die auf der Benutzer-Ebene sichtbar sind.

Eine tabellarische Auflistung aller Parameter finden Sie unter Kapitel 10 „Parameterlisten" (Seite 47).

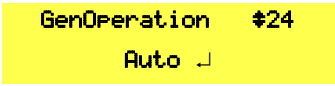


4.4 Parameter einsehen/verändern

Die Bedientaste <ENTER> nutzen Sie, wenn Sie ein Menü öffnen möchten. Mit den Pfeilen ↑ (aufwärts) oder ↓ (abwärts) bewegen Sie sich durch das angewählte Menü (siehe Abbildung „Menüstruktur" in Kapitel 4.3 „Übersicht Menüstruktur" (Seite 23)), um z. B. einen Parameter einsehen oder verändern zu können. Erscheint der entsprechende Parameter im Display, können Sie den momentanen Wert ablesen.

Das Display zeigt immer die ersten zwei Ziffern eines Parameters an. Erklärt werden die Menüstruktur und die Zuordnung der Parameter unter Kapitel 4.3 „Übersicht Menüstruktur" (Seite 23).

Anzeige im Display von z. B. Parameter „24-3 GenOperation":



Neben einem Parameter, den Sie verstellen können, wird ein „Enter"-Pfeil angezeigt ↵ .

Beachten Sie, dass einige Parameter lediglich im Standby (siehe Kapitel 4.2.3 „Ausschalten" (Seite 22)) verändert werden dürfen. Welche Parameter dazu gehören, können Sie in den Tabellen von Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 51) und Kapitel 10.5 „Betrieb (Operation)" (Seite 54) nachschlagen.

Drücken Sie die Bedientaste <ENTER>, so beginnt der „Enter"-Pfeil zu blinken und Sie können mit den Pfeiltasten (↑ oder ↓) diesen Parameterwert verändern.

Sobald der gewünschte Wert auf dem Display erscheint, drücken Sie <ENTER>, um den neuen Wert zu speichern oder <ESC>, um die Änderung zu verwerfen und das Menü zu verlassen.

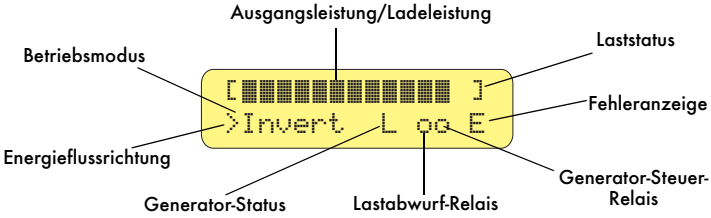
Möchten Sie eine aktuelle Menüebene (z. B. Parameter „23-3 AmpHoursBat") wieder verlassen, so drücken Sie <ESC>. Der Cursor springt in diesem Fall zurück auf die Menüebene „23-Battery Settings".

4.5 Betriebszustände

Die Betriebszustände werden auf der linken Seite des Displays dargestellt. Die Betriebszustände sind:

- **Invert:** Wechselrichterbetrieb (kein Generator oder öffentliches Netz vorhanden)
- **Charge:** Ladebetrieb (Batterien werden vom Generator oder öffentlichen Netz geladen)
- **DerInvert:** Wechselrichterbetrieb mit reduzierter Leistung durch Spannungsabsenkung
- **DerCharge:** Ladebetrieb mit reduzierter Leistung durch Stromabsenkung
- **Silent:** Stromsparmodus

4.6 Generator Request (Generatoranforderung)



Im Display des Sunny Island 3324/4248 kann abgelesen werden, ob und warum der Generator arbeitet. Einige der hier erwähnten Parameter des Generator-Menüs sind nur nach Eingabe des Installateur-Passworts zu sehen bzw. zu bearbeiten.

Weiterführende Beschreibungen rund um den Generator finden Sie in Kapitel 5 „Einstellungen zum Generator" (Seite 29) dieser Bedienungsanleitung oder in dem Installationshandbuch des Sunny Island 3324/4248.

Die folgende Tabelle zeigt den Status der Generatorspannung und Generatorfrequenz, wie er im Display angezeigt wird:

Anzeige	Beschreibung
*	Die Generatorspannung und -frequenz befinden sich innerhalb der eingestellten Grenzen (siehe Generator Settings: Parameter 24-4 bis 24-8, Installateur-Level).
?	Die Generatorspannung und/oder -frequenz befinden sich außerhalb der eingestellten Grenzen (siehe Generator Settings: Parameter 24-4 bis 24-8, Installateur-Level). Der Sunny Island 3324/4248 wird den Generator nicht auf das Inselnetz schalten, solange dies der Fall ist.
!	Die maximal zulässige Generatorrückleistung (Parameter „24-11 PGenReverse", Installateur-Level) wurde überschritten. Der Sunny Island 3324/4248 hat den Generator vom Inselnetz getrennt. Die Umschaltung des Generators auf das Inselnetz ist für 20 min gesperrt. Die Sperrung kann aufgehoben werden, indem der Parameter „24-3 GenOperation" auf „Release" gesetzt wird.

Nachstehende Tabelle gibt Hinweise über die Gründe, warum der Generator angefordert worden ist. Im Display erscheint einer der folgenden sechs Buchstaben:

Anzeige	Beschreibung
B(attery)	Der Generator wurde über das Batteriemanagement angefordert.
H(eat)	Der Generator wurde über die temperaturabhängige Generatoranforderung aktiviert.
L(oad)	Der Generator wurde über die lastabhängige Generatoranforderung aktiviert.
R(emote)	Der Generator wurde auf Grund von einer der folgenden Möglichkeiten gestartet: • Der Betreiber hat den Generator direkt eingeschaltet. • Der Betreiber hat den Schalter an der GenMan (optionales Zubehör) auf „ON“ gesetzt. • Der GenMan hat den Generator auf Grund von zu niedriger Starter-Batteriespannung selbstständig gestartet. • Der Sunny Island 3324/4248 schaltet sich selbstständig auf eine externe Spannung auf (Anzeige in Backup-Systemen, solange das öffentliche Netz vorhanden ist). Bei allen drei Möglichkeiten kann der Sunny Island 3324/4248 den Generator NICHT starten oder stoppen, lädt aber bei Bedarf die Batterien.
S(tart)	Der Generator wurde angefordert, indem der Betreiber die Generatoranforderung am Sunny Island 3324/4248 manuell von „Auto“ auf „Start“ gestellt hat. Damit wird der Generator NICHT mehr durch den Sunny Island 3324/4248 gesteuert und auch nicht ausgeschaltet.
T(ime)	Der Generator wurde über die Einstellung „Run1h“ am Sunny Island 3324/4248 für 1 Stunde gestartet. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Generator automatisch vom Sunny Island 3324/4248 abgeschaltet.

Der Generator-Status und der Anforderungsgrund werden alternierend (abwechselnd) im Display unter „Generator-Status“ angezeigt.

Wechselt z. B. die Anzeige alle 2 Sekunden von „*“ zu „B“, so bedeutet dies, dass sich Generatorspannung und -frequenz in den eingestellten Grenzen bewegen und der Generator über das Batteriemanagement angefordert worden ist.

Wird der Generator manuell auf „Stop“ gestellt, erscheint keine Generator-Status-Anzeige im Display. Das Feld bleibt leer.

4.7 Fehlererkennung

Falls der Sunny Island 3324/4248 einen Fehler erkennt, zeigt er den Fehlercode auf dem Display für zehn Sekunden an. Der Fehler wird in die Liste im Fehlermenü eingetragen und es wird ein „E“ (für Error) in der unteren rechten Ecke des Grundbildschirms angezeigt. Das „E“ wird solange angezeigt, bis der Benutzer den Fehler im Fehlermenü geprüft hat. Nachdem der Fehler geprüft wurde, verschwindet das „E“ vom Bildschirm.

Die Liste der Fehler umfasst zehn Fehler und bleibt auch dann erhalten, wenn der Sunny Island 3324/4248 abgeschaltet wird. Bei Auftreten weiterer Fehler wird der jeweils älteste Fehler überschrieben. Der zuletzt eingetragene Fehler ist durch einen Pfeil markiert.

5 Einstellungen zum Generator

5.1 Generatortypen

In Inselsystemen werden häufig (Diesel-)Generatoren eingesetzt. Die Auswahl des richtigen Generators hängt stark von den Betriebsbedingungen im System ab. Grundsätzlich gibt es zwei Gruppen von Generatoren:

- die über elektrische Kontakte gestartet und gestoppt werden können - autostartfähige Generatoren
- die ausschließlich von Hand bedient werden können - „Handstart"-Generatoren

5.1.1 Autostartfähige Generatoren

Grundsätzlich ist ein autostartfähiger Generator dafür gedacht, ohne Eingriff des Systembetreibers zu starten und zu arbeiten. Dazu muss der Generator nicht nur den Startvorgang selbständig durchführen, sondern auch für Warmlauf-, Abkühl-, minimale Lauf- und minimale Stoppzeiten sorgen.

Diese Art der Generatoren wird für den Gebrauch im Zusammenhang mit einem Sunny Island 3324/4248 empfohlen. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder Systemhersteller in Verbindung, wenn Sie Empfehlungen für einen Generator wünschen.

5.1.2 Handstart-Generatoren

Generatoren, die manuell gestartet werden, müssen durch den Benutzer mit einer Taste oder durch Anziehen gestartet werden. Diese Generatoren sind einfacher aufgebaut und in der Regel kostengünstiger.

Beide Arten von Generatoren können Strom erzeugen. Wählen Sie Ihren Generator sorgfältig aus. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an eine entsprechende Fachkraft.

5.2 Generatorparameter

Möchten Sie einen Generator in Betrieb nehmen, müssen Sie den Generatortyp, die Art der Generatorverbindung und den maximalen Ausgangsstrom, den der Generator abgeben kann, einstellen. Um in das Generator-Menü zu gelangen, beginnen Sie im Hauptmenü (Home Screen) und scrollen Sie mit Hilfe der Pfeil-Tasten zu **Settings (20)**, drücken Sie **Enter** und scrollen Sie zu dem Menü **Generator Settings (24)**. In diesem Menü können diejenigen Parameter verändert werden, die mit einem angeschlossenen Generator zusammenhängen.

Für die Einstellung der Parameter „24-4 bis 24-16" benötigen Sie das Installateur-Passwort.

Im Folgenden werden die Einstellmöglichkeiten der für die Inbetriebnahme besonders wichtigen Parameter

- „24-1 GenControl“ - Wahl des Generatortyps
- „24-2 AmpacGenMax - max. Ausgangsstrom des Generators
- „24-3 GenOperation“ - Anforderung des Generators

detailliert beschrieben. Eine Übersicht dieser Parameter finden Sie unter Menü **Generator Settings (24)** im Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter” (Seite 51).

5.2.1 Wahl des Generatortyps

Über den Parameter „24-1 GenControl“ wählen Sie den Generatortyp aus, der in Ihrem System zum Einsatz kommen soll. Es stehen drei Einstellungen zur Auswahl:

1. Einstellung „Manual“ (Werkseinstellung)

Die Einstellung „Manual“ wird gewählt, wenn

- kein Generator im System installiert worden ist oder
- wenn der angeschlossene Generator sich lediglich manuell (direkt am Generator) starten lässt.

Sobald eine Spannung, deren Wert sich innerhalb der Parametergrenzen (siehe Parameter 24-2 und 24-4 bis 24-7) bewegt, an den AC-Input-Klemmen (Generatoranschluss) des Sunny Island 3324/4248 anliegt, wird sich der Sunny Island 3324/4248 auf den Generator aufschalten.

Die Parametereinstellung ist für Generatoren gedacht, die **nicht** automatisch gestartet werden können. Da in diesen Fällen das GenRequest-Relais des Sunny Island 3324/4248 nicht zum direkten Starten des Generators eingesetzt wird, kann es hier die Funktion eines Signalgebers für den Inselnetznutzer übernehmen.

Über den „GenRequest“-Kontakt lässt sich eine Signal-Leuchte schalten, die dem Inselnetznutzer signalisiert, den Generator zu starten, wann immer es sinnvoll ist. Die Signal-Leuchte wird über den „GenRequest“–Kontakt wieder ausgeschaltet, wenn der Generator nicht mehr benötigt wird. Es ist zu beachten, dass sich der Sunny Island 3324/4248 bei dieser Einstellung, obwohl die Signal-Leuchte ausgegangen ist, nicht selbstständig vom Generator trennen wird. Stoppen Sie den Generator per Hand.

Gründe für eine Anforderung des Generators können sein:

- Anforderung durch das Batteriemanagement („leere Batterie“)
- Anforderung durch das lastabhängige Generatormanagement (zum Abfangen der Spitzen eines Generators)
- Anforderung durch das temperaturabhängige Generatormanagement (zum Schutz des Sunny Island 3324/4248 vor Überlast)

2. *Einstellung „Direct“*

Wird ein Generator im System verwendet, der über einen Kontakt automatisch gestartet werden kann (zweiadriger Autostartfähiger Generator direkt an den Sunny Island 3324/4248 angeschlossen), stellen Sie den Parameter auf die Einstellung „Direct“. Durch Schließen des GenRequest-Relais (Anschluss siehe Installationsanleitung) erhält der Generator den Startbefehlt vom Sunny Island 3324/4248. Wird der Generator nicht mehr benötigt, wird der Startbefehl durch Öffnen des Startkontaktes zurückgenommen.

Der Startbefehl für den Generator kann folgende Gründe haben:

- Anforderung durch das Batteriemanagement („leere“ Batterie)
- Anforderung durch das lastabhängige Generatormanagement (zum Abfangen der Spitzen eines Generators)
- Anforderung durch das temperaturabhängige Generatormanagement (zum Schutz des Sunny Island 3324/4248 vor Überlast)
- Start des Generators manuell durch den Benutzer über den Parameter „24-3 GenOperation“ mit dem Setzen von „Start“ oder „Run1h“

Beachten Sie, dass sich der Sunny Island 3324/4248 in dieser Einstellung nur auf den Generator aufschalten wird, wenn er selbst den Generator durch Schließen des „GenRequest“-Kontaktes angefordert hat.

Möchten Sie den Generator selber starten, fordern Sie den Generator über den Parameter „24-3 GenOperation“ an.

3. *Einstellung „GenMan“*

Für alle Generatoren, die mehr als einen Kontakt zum Starten benötigen, wird die Einstellung „GenMan“ gewählt. Neben dem Setzen des Parameters muss der Generator zusätzlich über den (optionalen) GenMan (SMA-Bestellnummer: „SI-GenMan-TFH-230“) in das System integriert werden. Hinweise zu Installation und Parametereinstellungen entnehmen Sie bitte dem Handbuch des GenMan.

Die Gründe für die Anforderung des Generators durch den Sunny Island 3324/4248 stimmen, bis auf zwei Ausnahmen, mit denen der Einstellung „Direct“ (siehe oben) überein:

- Der Sunny Island 3324/4248 wird sich erst auf den Generator aufschalten, wenn das „GenRun“-Signal von dem GenMan gesetzt worden ist.
- Bei dieser Einstellung ist es nicht zwingend erforderlich, dass der Sunny Island 3324/4248 das „GenRequest“-Relais selbst gesetzt hat, um sich auf den Generator aufschalten zu können. Im „normalen“ Verlauf wird der Sunny Island 3324/4248 zwar mit dem „GenRequest“-Relais den Generator anfordern, um sich nach dem Setzen des „GenRun“-Signal durch GenMan auf den Generator aufzuschalten. Für das Aufschalten ist jedoch nur das „GenRun“-Signal ausschlaggebend.

Dies ermöglicht das Starten des Generators an dem GenMan per Hand.

5.2.2 Einstellung des Ausgangsstromes

Der Parameter „24-2 AmpacGenMax" dient dazu, eine Überlastung oder ein Abwürgen des Generators zu vermeiden. So wird der Sunny Island 3324/4248 z. B. seinen Ladestrom im Batterieladebetrieb („Charge"-Mode) so weit reduzieren, dass die Gesamtlast am Generator den mit diesem Parameter eingestellten Wert nicht übersteigt. Im Wechselrichterbetrieb (Invert-Mode) wird der Sunny Island 3324/4248, auch wenn der Generator angefordert wurde, erst dann auf den Generator schalten, wenn die Verbraucherlast unter dem eingestellten Wert liegt.

Um den Generator im Hinblick auf Laufzeiten und Lebensdauer möglichst optimal zu nutzen, sollte hier ein Wert von etwa 85 % des Generator-Nennstroms eingestellt werden. Beachten Sie hierzu aber auch die Empfehlungen des Generator-Herstellers.

5.2.3 Anforderung des Generators

Über den Parameter „24-3 GenOperation" kann der Betreiber unmittelbar auf den Generator einwirken. Verwenden Sie die Einstellungen 1 – 4 nur, wenn Sie den Parameter „24-1 GenControl" (siehe Kapitel 5.2.3 „Anforderung des Generators" (Seite 32)) auf „Direct" oder „GenMan" gesetzt haben.
Bei der Einstellung „Manuell" ist auch die 5. Einstellung (Release) sinnvoll.

Fünf verschiedene Einstellungen stehen für den Parameter „24-3 GenOperation" zur Auswahl. Beachten Sie auch die Anzeigen im Display (siehe Kapitel 4.5 „Betriebszustände" (Seite 25)):

1. Einstellung „Auto" (Werkseinstellung)

Bei dieser Einstellung übernimmt der Sunny Island 3324/4248 die Steuerung des Generators, d. h. er startet oder stoppt den Generator je nach Anforderung.

2. Einstellung „Start"

Über diese Einstellung lässt sich der Generator sofort anfordern. Die Einstellung „Start" wird im Display durch ein „S" angezeigt (siehe Kapitel 4.5 „Betriebszustände" (Seite 25)).

Der Sunny Island 3324/4248 wird den Generator nicht automatisch stoppen, wenn Sie ihn über die Einstellung „Start" in Betrieb genommen haben.

Denken Sie daran, den Generator wieder abzuschalten, wenn Sie ihn nicht mehr benötigen. Dafür setzen Sie den Parameter „24-3 GenOperation" auf „Stop" oder „Auto".

3. Einstellung „Stop“

Über diese Einstellung lässt sich der Generator sofort stoppen, wenn der Parameter „24-1 GenControl“ auf „Direct“ oder „GenMan“ gesetzt wurde.

Der Sunny Island 3324/4248 wird den Generator nicht starten und auch keinen extern gestarteten Generator aufschalten, wenn Sie ihn über die Einstellung „Stop“ abgeschaltet haben.

Denken Sie daran, den Parameter „24-3 GenOperation“ wieder auf „Auto“ zurückzusetzen, wenn der Sunny Island 3324/4248 die Steuerung des Generators übernehmen soll.

Beachten Sie außerdem, dass der über die Einstellung „Stop“, abgeschaltete Generator sehr wohl von anderen Komponenten des Inselsystems gestartet werden kann. So startet z. B. GenMan den Generator selbstständig, sobald die Spannung der Generatorstarterbatterie einen bestimmten Wert unterschreitet.

4. Einstellung „Run1h“

Diese Parametereinstellung kann hilfreich sein, wenn die Batterie für eine absehbare Zeitspanne durch den Generator entlastet werden soll. Der Generator wird sofort für die Dauer einer Stunde angefordert, sobald der Parameter „24-3 GenOperation“ auf „Run1h“ gesetzt worden ist. Die Einstellung „Run1h“ wird im Display durch ein „T“ angezeigt (siehe Kapitel 4.5 „Betriebszustände“ (Seite 25)).

Nach Ablauf der einen Stunde setzt der Sunny Island 3324/4248 den Parameter „24-3 GenOperation“ selbstständig wieder auf „Auto“.

Ausnahme:
Falls „Run1h“ aus dem „Stop“ Modus angewählt wurde, springt der Sunny Island 3324/4248 nach Ablauf der Stunde in diesen Modus zurück (siehe auch 3. Einstellung „Stop“).

5. Einstellung „Release“

Über die Einstellung „Release“ kann die 20-minütige Sperrzeit aufgehoben werden, die nach Überschreiten der Rückleistungsgrenze ausgelöst wird.

Der Parameter „24-11 PGenReverse“ begrenzt die Leistung, die für bis zu fünf Sekunden in den Generator zurückgespeist werden darf).

Übersteigt die Rückleistung diesen Wert, wird der Generator bzw. das Netz abgetrennt, der Sunny Island 3324/4248 schaltet auf den Inselnetzbetrieb um. Für 20 Minuten ist jetzt das Zuschalten des Generators bzw. Netzes gesperrt. Mit der Anwahl von „24-3 GenOperation“ = „Release“ wird die Sperre aufgehoben. Nach-

dem „Release“ aktiviert wurde, springt der Parameter „24-3 GenOperation“ wieder selbstständig auf „Auto“ um und der Sunny Island 3324/4248 kann sich wieder auf das öffentliche Netz oder den Generator aufsynchronisieren.

6 Batteriemanagement

Die Lebensdauer von Batterien in Off-Grid Anwendungen variiert vor allem in Abhängigkeit von der Behandlung der Batterie und kann bis zu 15 Jahre betragen. Hauptsächlich verantwortlich für eine vorzeitige Alterung sind falsche Ladung und häufige Tiefentladung. Aus diesem Grund besitzt der Sunny Island 3324/4248 eine intelligente Laderegelung und einen sicheren Tiefentladeschutz. Bei richtiger Anwendung der Funktionen lässt sich somit eine Vervielfachung der Batterielebensdauer gegenüber einfacheren Geräten erreichen.

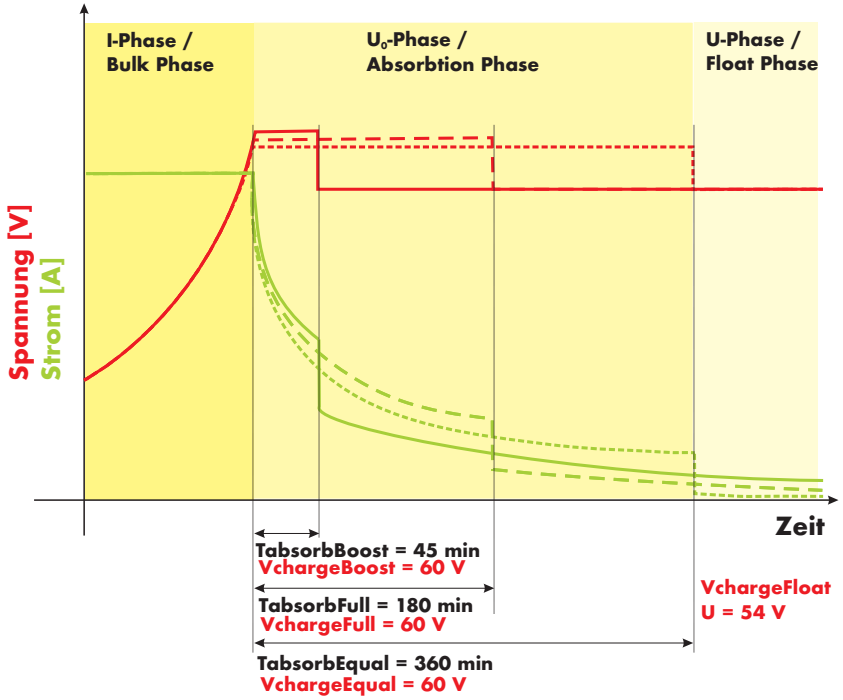
Als Batterietypen werden alle Bleibatterien unterstützt. Dabei unterscheidet das Batteriemanagement zwischen geschlossenen Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt (FLA, **F**looded **L**ead **A**cid) und den so genannten verschlossenen Bleibatterien mit festgelegtem Elektrolyt (VRLA, **V**alve **R**egulated **L**ead **A**cid). Zur letzten Gruppe gehören alle Gel- und Vliesbatterien (AGM, **A**bsorbent **G**las **M**ate **S**eparator).

Die Batteriekapazität ist als Nennkapazität für eine zehnstündige Entladung (C10) einzugeben. Ist diese dem Datenblatt des Batterieherstellers nicht zu entnehmen, lässt sie sich aus den Daten für andere Entladezeiten (120 h, 100 h, 20 h, 5 h, 1 h) wie folgt abschätzen:

C10	C120/1,28
C10	C100/1,25
C10	C20/1,09
C10	C10
C10	C5/0,88
C10	C1/0,61

6.1 Laderegelung

Der Sunny Island 3324/4248 besitzt eine 3 stufige Laderegelung nach dem Verfahren IU_0U.



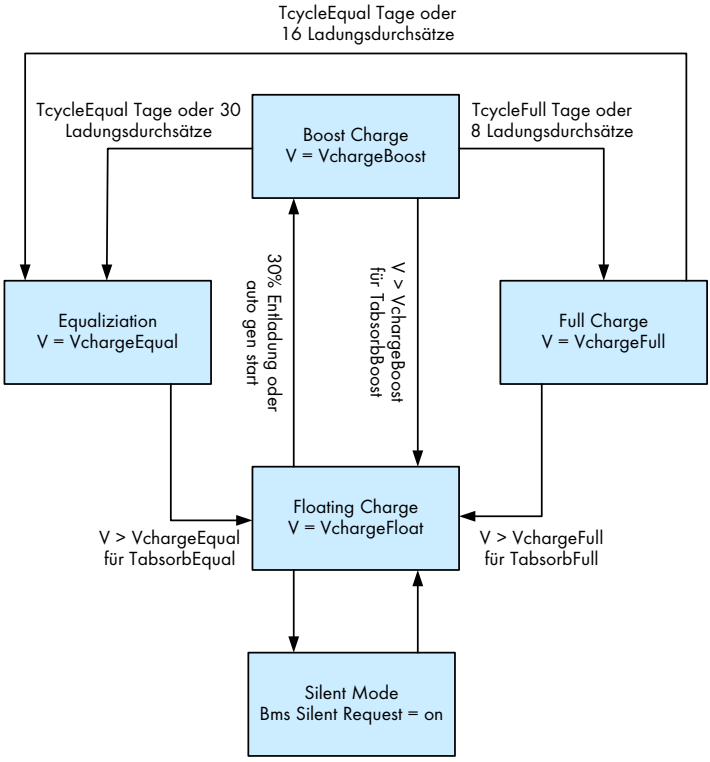
Das I steht hierbei für eine Konstantstromphase. In dieser Stufe wird die Ladung lediglich durch den maximal festgelegten Batteriestrom (Parameter „23-4 AmpdcBatMax") oder durch den maximalen Generatorstrom (Parameter „24-2 AmpacGenMax") begrenzt. Während dieser Phase steigt die Batteriespannung mit zunehmendem Ladezustand der Batterie an.

Erreicht die Batteriespannung den eingestellten Wert für die zweite Phase U_0, beginnt die so genannte Konstantspannungsregelung. In dieser Stufe wird die Batteriespannung auf einen konstanten Wert geregelt, was sich in einem stetig abnehmenden Batteriestrom zeigt. Hier verbleibt der Sunny Island 3324/4248 solange, bis die für diese Stufe festgelegte Zeitdauer (Parameter „12-6 TabsorbLeft") abgelaufen ist. Der Parameter „12-6 TabsorbLeft" zeigt dabei die noch verbleibende Zeit in dieser Phase an.

Nach Ablauf dieser Stufe wechselt der Sunny Island 3324/4248 in die so genannte Erhaltungsladung (Float Charge), die wieder als eine Konstantspannungsladung ausgeführt wird, aber mit einer deutlich abgesenkten Ladespannung. Sollte die Ladung

über einen Generator erfolgen, wird dieser beim Übergang in diese Phase wieder gestoppt, so dass mit Beginn dieser Phase die Ladung der Batterie beendet ist. Der Sunny Island 3324/4248 verbleibt in dieser Phase solange, bis entweder mehr als 30 % der Nennkapazität (alle Entladungen werden aufaddiert) entnommen oder der Generator automatisch wieder gestartet wurde (siehe Kapitel 5 „Einstellungen zum Generator" (Seite 29)).

Für die zweite Stufe der Laderegelung U_0, die so genannte Konstantspannungsladung für eine begrenzte Zeit, wählt der Sunny Island 3324/4248 automatisch zwischen drei unterschiedlichen Spannungen und Ladezeiten. Hier gibt es die so genannte Schnellladung (Boost Charge), die Volllladung (Full Charge) und die Ausgleichsladung (Equalizing Charge). Die folgende Abbildung zeigt das Ablaufdiagramm der Ladeverfahren.



Am häufigsten wählt der Sunny Island 3324/4248 dabei die Schnellladung aus, um in einer kurzen Zeit die Batterie wieder auf ein vernünftiges Niveau aufzuladen. Dieses Verfahren ist darauf optimiert, die Laufzeiten eines Generator möglichst kurz zu halten.

Zusätzlich initiiert der Sunny Island 3324/4248 eine Vollladung (Full Charge) alle 14 Tage oder alle acht Ladungsdurchsätze mit dem Ziel, die Batterie wieder vollständig aufzuladen und mögliche Effekte durch eine Mangelladung wieder aufzuheben. Dies kann eine Verdoppelung der Batterielebensdauer bewirken.

Ein Batterieverband besteht aus vielen, in Reihe geschalteten, einzelnen Batteriezellen (á 2 V), die alle ein leicht unterschiedliches Verhalten aufweisen. Hierdurch laufen die Ladezustände in den einzelnen Zellen mit der Zeit auseinander. Dies kann zu einem frühzeitigen Ausfall von zunächst einzelnen Zellen und schließlich zum Ausfall des gesamten Verbandes führen.
Alle 60 Tage führt der Sunny Island 3324/4248 regelmäßige Ausgleichsladungen (Equalization Charge) durch. Bei der Ausgleichsladung lädt er durch eine gezielte Überladung des Batterieverbandes auch die schwächeren Zellen wieder vollständig auf. Die Ausgleichsladung führt zu einer Verlängerung der Batterielebensdauer um bis zu 50 %.

Die Ladefähigkeit von Bleibatterien ist stark von der Batterietemperatur abhängig. Bei Temperaturen kleiner als 20 °C müssen die Ladespannungen leicht angehoben, für Temperaturen über 20 °C abgesenkt werden. Dies ist notwendig, um bei allen Batterietemperaturen Über- und Mangelladungen sicher zu verhindern. Der Sunny Island 3324/4248 ist deshalb mit einer automatischen Temperaturkompensation der Ladespannungen ausgestattet. Die Ladespannungen werden um 4 mV/°C und Zelle (96 mV/°C bei einer 48 V-Batterie) bei Temperaturen kleiner 20 °C erhöht und bei Temperaturen größer 20 °C abgesenkt. Außerdem wird die maximal zulässige Batterietemperatur überwacht und beim Überschreiten mit einem Fehler abgeschaltet.

6.2 Silent Mode

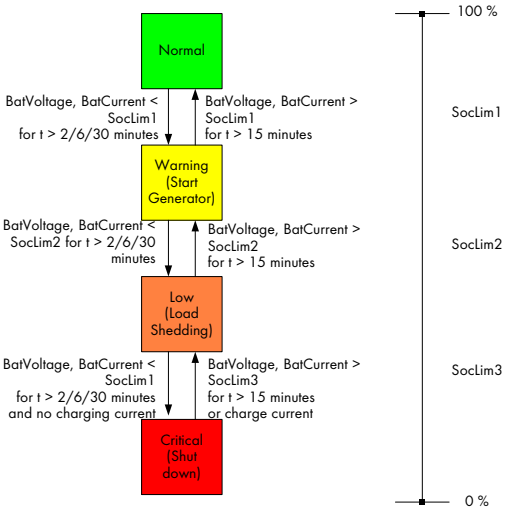
Im Betrieb am öffentlichen Netz gibt es neben der Erhaltungsladung noch den Silent Mode. Der Silent Mode dient vor allem dazu, in so genannten Backup-Systemen, wo sich der Sunny Island 3324/4248 die meiste Zeit in der Erhaltungsladung befindet, durch Umschalten vom Ladebetrieb in den Silent Mode Energie zu sparen.
Der Silent Mode wird automatisch aktiviert, wenn in der Erhaltungsladung die Ladeleistung, die noch aus dem Netz bezogen wird und in die Batterie fließt, weniger als 40 W beträgt. In diesem Fall kann man davon ausgehen, dass die Batterie zu 100 % aufgeladen und eine weitere Ladung in den nächsten Stunden nicht mehr notwendig ist.
Die Erhaltungsladung wird entweder nach zwölf Stunden oder wenn die Batteriespannung unter 50,2 V gefallen ist, automatisch wieder aktiviert. Hierdurch erreicht man, dass die Batterie auch im Silent Mode immer vollgeladen bleibt. Sollte während des Silent Mode ein Netzausfall erkannt werden, stellt der Sunny Island 3324/4248 innerhalb weniger Millisekunden ein Inselnetz zur Verfügung. Die Lasten werden nahezu unterbrechungsfrei versorgt.

6.3 Tiefentladeschutz/Batteriezustand

Bleibatterien altern im tiefentladenen Zustand um bis zu 100-mal schneller als im Volladezustand. Je nach Batterietyp bezeichnet man Ladezustände kleiner 40 % bereits als Tiefentladung. Um eine lange Lebensdauer der Batterie zu erreichen, ist ein sicherer Schutz vor Tiefentladungen sehr wichtig. Der Tiefentladeschutz beim Sunny Island 3324/4248 nutzt stromkompensierte Spannungsschwellen in Kombination mit einer zeitlichen Verzögerung. Durch die drei unterschiedlichen Stufen ergeben sich die folgenden vier Batteriezustände (BatState):

- Normalbetrieb (BatState = Normal)
- 1. Stufe (BatState = Warning)
- 2. Stufe (BatState = Low)
- 3. Stufe (BatState = Critical)

Die vier Batteriezustände zeigt die folgende Abbildung:


Normal
BatVoltage, BatCurrent < SocLim1 for t > 2/6/30 minutes
BatVoltage, BatCurrent > SocLim1 for t > 15 minutes
Warning (Start Generator)
BatVoltage, BatCurrent < SocLim2 for t > 2/6/30 minutes
BatVoltage, BatCurrent > SocLim2 for t > 15 minutes
Low (Load Shedding)
BatVoltage, BatCurrent < SocLim1 for t > 2/6/30 minutes and no charging current
BatVoltage, BatCurrent > SocLim3 for t > 15 minutes or charge current
Critical (Shut down)
100 %
SocLim1
SocLim2
SocLim3
0 %

Solange der Sunny Island 3324/4248 noch keine Tiefentladung erkannt hat, befindet er sich im Batteriezustand (BatState) „Normal“.

Sobald die erste Stufe des Tiefentladeschutzes anspricht, wechselt der Sunny Island 3324/4248 in den Zustand „Warning“. Diesen kann man dazu nutzen, um einen Generator zu starten.

Wird die Batterie trotz der Warnung weiter entladen, kann der Batteriezustand in die nächste Tiefentladestufe „Low“ springen. Diese Stufe lässt sich auf Wunsch dazu nutzen, um über den Relaiskontakt des Sunny Island 3324/4248 alle oder einen Teil der Lasten abzuschalten.

Wird dies nicht genutzt und die Batterie noch weiter entladen, kann der Batteriezustand in die dritte Stufe „Critical“ springen.

Sollten nach Erreichen dieser Stufe nicht nach spätestens fünf Minuten ein Ladestrom in die Batterie fließen, schaltet sich der Sunny Island 3324/4248 selbständig in den Modus „Standby“, um eine weitere Tiefentladung zu verhindern.

Erhöht sich nicht innerhalb der nächsten 30 Minuten die Batteriespannung wieder, schaltet sich der Sunny Island 3324/4248 vollständig ab. Eine vollständige Abschaltung lässt sich daran erkennen, dass der DC-Sicherungsautomat eingeschaltet, das Display aber dunkel ist und keine Spannung an den AC-Out-Klemmen anliegt.

Aus der vollständigen Abschaltung lässt sich der Sunny Island 3324/4248 nur manuell wieder starten (siehe Kapitel 4.2.4 „Wiederinbetriebnahme” (Seite 22)).

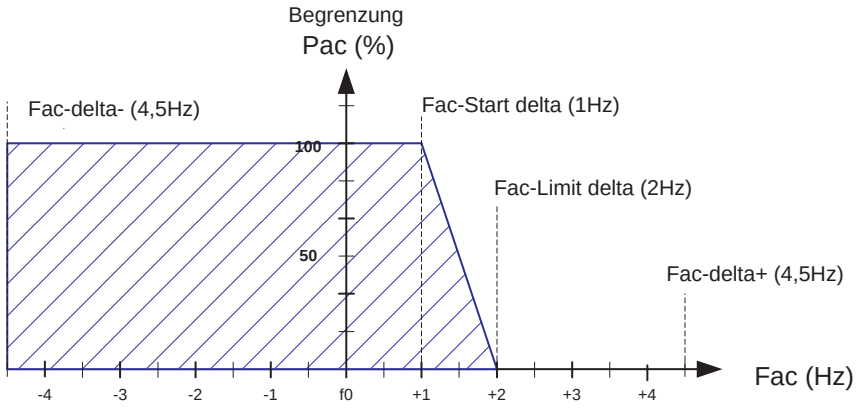
7 Frequency Shift Power Control (FSPC)

Dieses Kapitel beschreibt, wie die „Leistungsregelung über die Frequenz“ (Frequency Shift Power Control - FSPC) funktioniert.

Sind in dem Inselsystem auf der AC-Ausgangsseite Sunny Boy-Wechselrichter angeschlossen, muss der Sunny Island 3324/4248 deren Ausgangsleistung begrenzen können. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn die Batterie des Sunny Island 3324/4248 vollgeladen und das (solare) Leistungangebot aus dem PV-Generator den Leistungsbedarf der angeschlossenen Verbraucher übersteigt.

Damit die überschüssige Energie nicht die Batterie überlädt, erkennt der Sunny Island 3324/4248 diese Situation und verändert die Frequenz am AC-Ausgang. Diese Frequenzänderung wertet der Sunny Boy aus. Sobald sich die Netzfrequenz erhöht und einen bestimmten Wert „Fac-Start delta“ überschreitet, begrenzt der Sunny Boy seine Leistung entsprechend.

Die Funktion ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Die Frequenzerhöhung liegt bei maximal 5 Hz, beginnend bei der Nennfrequenz f_0.

Wenn FSPC aktiviert und der Generator im Inselnetz in Betrieb ist, bestimmt der Generator die Frequenz und die Sunny Boys werden auf bestimmte Frequenzänderungen durch den Generator reagieren. Normalerweise arbeiten Generatoren bei 50 Hz, wenn sie unter Last arbeiten. Deshalb werden die Sunny Boys in den meisten Fällen ihre gesamte Leistung an das Inselnetz abgeben, selbst wenn der Generator in Betrieb ist.

8 Automatische Frequenz-Ausregelung

Uhren, deren Genauigkeit von der Stabilität der Netzfrequenz abhängt, zeigen bei andauernden Frequenzabweichungen eine immer ungenauere Zeit an.

Frequenzschwankungen, d. h. Abweichungen von der Nennfrequenz (50 Hz), treten z. B. in Inselsystemen auf, die mit einem Generator arbeiten.

Die Funktion „**A**utomatische **FR**equenz-**A**usregelung (AFRA)“ des Sunny Island 3324/4248 ermöglicht den problemlosen Einsatz von netzgekoppelten Uhren in solchen Inselsystemen.

Durch das Zählen aller positiven Nulldurchgänge (Vollwellen) am Wechselrichterausgang des Sunny Island 3324/4248 sowohl im Batterielade- (Charge) als auch Wechselrichterbetrieb (Invert) misst das Gerät den Ist-Wert der Frequenz. Diese Werte werden alle 12 Stunden mit den berechneten Soll-Werten verglichen. Liegt eine Zeitdifferenz von 5 Sekunden oder mehr vor, wird eine Frequenzanhebung oder -absenkung aktiv. Diese Frequenzausregelung bleibt eingeschaltet, solange die Zeitdifferenz mehr als eine Sekunde beträgt.

9 Wartung und Pflege

Der Sunny Island 3324/4248 wurde so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist. Die notwendigen Arbeiten beschränken sich daher auf wenige Punkte:

9.1 Gehäuse

Überprüfen Sie das Gehäuse des Sunny Island 3324/4248 auf seine mechanische Unversehrtheit. Falls Schäden (Risse, Löcher, fehlende Abdeckungen) die Betriebssicherheit gefährden, muss der Sunny Island 3324/4248 sofort außer Betrieb gesetzt werden.

Größere Dreckpartikel sollten mit einer weichen Bürste oder Ähnlichem vom Gerät entfernt werden. Staub kann mit einem feuchten Tuch entfernt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

9.2 Reinigung der Lüfter

Die Reinigungsintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen. Wir empfehlen, die Filter mindestens einmal pro Monat zu überprüfen.

Sind die Lüfter mit losem Staub verdreckt, können Sie sie mit Hilfe eines Staubsaugers (empfohlen) oder eines weichen Besens vorsichtig reinigen. Reinigen Sie die Lüfter nur im Stillstand. Falls es nötig sein sollte, die Lüfter auszutauschen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Installateur in Verbindung.

9.3 Display

Die Bedienelemente sollten am besten mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

Achten Sie darauf, dass die Folientasten beim Reinigen nicht versehentlich gedrückt werden. Reinigen Sie die Folientastatur entweder, wenn das Gerät ausgeschaltet ist oder vergewissern Sie sich, dass die Passwort-Sicherung aktiviert ist.

9.4 Funktion

Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen, ob Fehlermeldungen vorliegen. Falls Sie keinen ersichtlichen Grund für eine Fehlermeldung erkennen können, muss das Inselnetz durch einen qualifizierten Elektriker überprüft werden. Um einen optimalen Betrieb sicherzustellen, sollte der Betreiber besonders in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme die Einträge in der Fehlerliste des Sunny Island 3324/4248 in kurzen Abständen überprüfen (monatlich oder sogar wöchentlich). Dies kann helfen, versteckte Fehler in der Installation oder der Konfiguration zu entdecken.

9.5 Batterie

Die Batterie muss regelmäßig kontrolliert und gewartet werden. Beachten Sie dazu die Angaben des Batterieherstellers.

10 Parameterlisten

Die folgenden Tabellen enthalten Informationen über alle Menüpunkte, die dem Benutzer des Sunny Island 3324/4248 zugänglich sind.

Es gibt neben den dort gezeigten Messwerten und Parametern auch noch weitere, die aber zur Einstellung durch qualifiziertes Personal bestimmt sind. Erst nach Eingabe des Installateur-Passworts werden diese Messwerte und Parameter sicht- bzw. einstellbar. Beschreibungen dazu finden Sie in der Installationsanleitung des Sunny Island 3324/4248.

Bitte gehen Sie vorsichtig vor, wenn Sie Parameter einstellen, da falsche Einstellungen zu einem fehlerhaften Betrieb des Wechselrichters führen können.

Notieren Sie sich den alten Wert jeden Parameters, ***bevor*** *Sie ihn verändern!*

10.1 Übersicht Menüstruktur

Der Menübaum gliedert sich in vier verschiedene Hauptmenüs mit jeweils zwei nacheinander folgenden Untermenüs.

1. **Messdaten (Meters)**: Das Hauptmenü „10-Meters“ hat folgende Untermenüs: Messwerte des Sunny Island 3324/4248 („11-Inverter Meters“), Messwerte der Batterie („12-Battery Meters“) und Messwerte des Generators („13-Generator Meters“). Auf der nachfolgenden zweiten Menüebene lassen sich einzelne Messwerte einsehen.

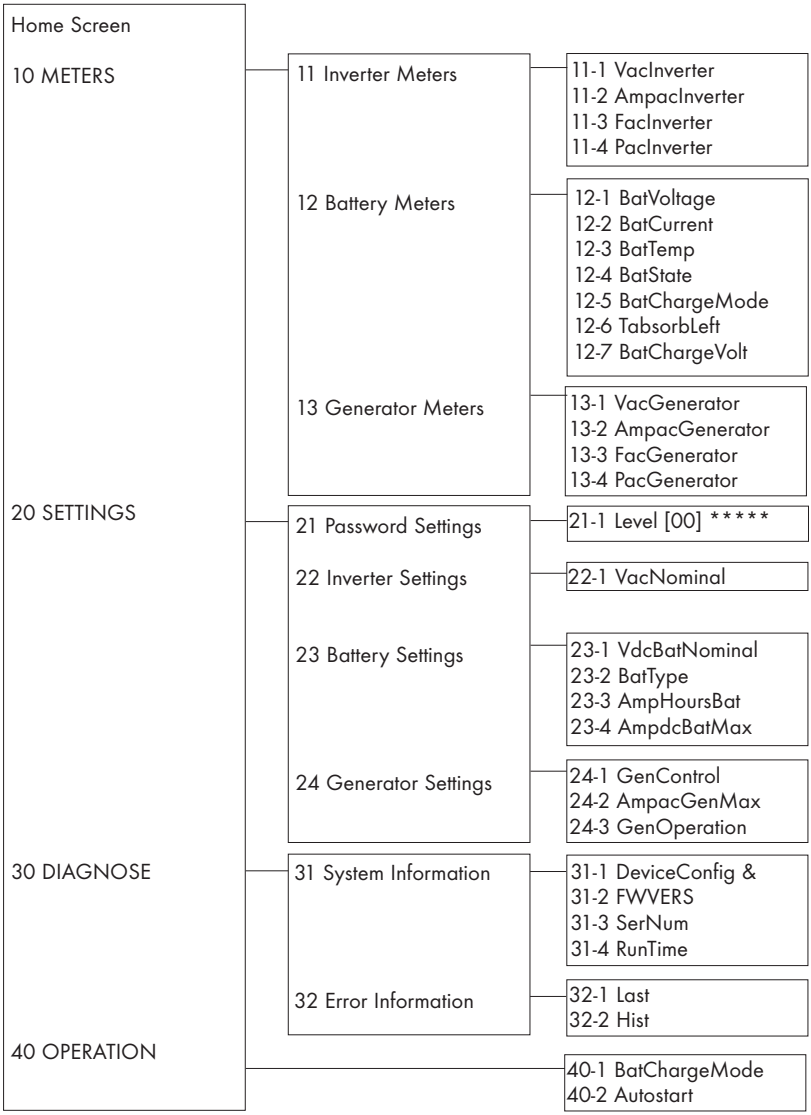
2. **Einstellungen (Settings)**: Im Hauptmenü „20-Settings“ lassen sich vier verschiedene Untermenüs mit ihren jeweiligen Parametern einsehen und verstellen. Dies betrifft die Passwort-Eingabe („21-Passwort Settings“) und alle Systemparameter bzgl. Sunny Island 3324/4248 („22-Inverter Settings“), Batterie („23-Battery Settings“) und Generator („24-Generator Settings“).

3. **Diagnose (Diagnose)**: Im Hauptmenü „30-Diagnose“ lassen sich zwei verschiedene Untermenüs mit ihren jeweiligen Werten einsehen. Einmal die Systemdaten („31-System Information), zum anderen die Fehlermeldungen („32-Error Information“).

4. **Betrieb (Operation)**: In dem Hauptmenü „40-Operation“ lassen sich die Betriebsparameter (z. B. „40-8 SunnyBoys“) einsehen bzw. verändern.

Wie Sie die einzelnen Parameter einstellen können, entnehmen Sie bitte dem Kapitel 4.4 „Parameter einsehen/verändern” (Seite 25).

Das folgende Diagramm zeigt eine Übersicht der Menüs bzw. Parameter, die auf der Benutzer-Ebene sichtbar sind.


Home Screen
10 METERS
11 Inverter Meters
11-1 VacInverter
11-2 AmpacInverter
11-3 FacInverter
11-4 PacInverter
12 Battery Meters
12-1 BatVoltage
12-2 BatCurrent
12-3 BatTemp
12-4 BatState
12-5 BatChargeMode
12-6 TabsorbLeft
12-7 BatChargeVolt
13 Generator Meters
13-1 VacGenerator
13-2 AmpacGenerator
13-3 FacGenerator
13-4 PacGenerator
20 SETTINGS
21 Password Settings
21-1 Level [00] *****
22 Inverter Settings
22-1 VacNominal
23 Battery Settings
23-1 VdcBatNominal
23-2 BatType
23-3 AmpHoursBat
23-4 AmpdcBatMax
24 Generator Settings
24-1 GenControl
24-2 AmpacGenMax
24-3 GenOperation
30 DIAGNOSE
31 System Information
31-1 DeviceConfig &
31-2 FWVERS
31-3 SerNum
31-4 RunTime
32 Error Information
32-1 Last
32-2 Hist
40 OPERATION
40-1 BatChargeMode
40-2 Autostart

10.2 Angezeigte Messwerte

Inverter Meters

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
11-1	VacInverter	0 bis 300 VAC	N/A	Ausgangsspannung des Wechselrichters
11-2	AmpacInverter	-70 bis +70 AAC	N/A	Ausgangsstrom des Wechselrichters
11-3	FacInverter	0 bis 70 Hz	N/A	Frequenz des Wechselrichters
11-4	PacInverter	-10000 bis +10000 W	N/A	Wechselrichterleistung des AC-Ausgangs

Battery Meters

Nr.	Name	Bereich/Einheit	Default	Beschreibung
12-1	BatVoltage	0 bis 80 VDC	N/A	Batteriespannung
12-2	BatCurrent	-200 bis +200 ADC	N/A	Batteriestrom
12-3	BatTemp	-40 bis +200 °C	N/A	Batterietemperatur
12-4	BatState	Normal Warning Low Critical	N/A	Batteriezustand
12-5	BatChargeMode	Boost Full Float Equalize	N/A	Batterieladeverfahren
12-6	TabsorbLeft	0 bis Max min	N/A	Jedem Ladeverfahren ist eine Absorptionszeit zugeordnet. In dieser Zeit muss der Sunny Island 3324/4248 den Generator in Betrieb halten, selbst wenn dieser dann nur zum Teil ausgelastet ist. Der Wert von „TabsorbLeft" zeigt die Restzeit der Absorptionsphase an.
12-7	BatChargeVolt	SI 4248 44 bis 62,4 VDC		Sollwert der Batterieladespannung
		SI 3324 27 bis 31,2 VDC		

Generator Meters

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
13-1	VacGenerator	0 bis 260 VAC	N/A	Spannung am Wechselrichtereingang (AC-Input)
13-2	AmpacGenerat	-60 bis +60 AAC	N/A	Stromstärke am Wechselrichtereingang (AC-Input)
13-3	FacGenerator	0 bis 70 Hz	N/A	Frequenz am Wechselrichtereingang (AC-Input)
13-4	PacGenerator	-20 bis +20 kWAC	N/A	Leistung am Wechselrichtereingang (AC-Input)

10.3 Einstellbare Systemparameter

*Nehmen Sie Änderungen an Parametern, die mit einem **(Stby)** gekennzeichnet sind, immer nur im Standby des Sunny Island 3324/4248 vor. Unmittelbar nach dem Drücken der „Enter"-Taste können sich entsprechend eingestellte Betriebswerte sofort ändern. Fehlerhafte Eingaben bei diesen Parametern sind womöglich nicht schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden an Ihrer Anlage führen.*

*Alle Parameter, die mit einem **(B)** gekennzeichnet sind, können während des Betriebs eingestellt werden.*

Alle Parameter lassen sich auch über einen angeschlossenen PC/Laptop mit dem Softwareprogramm Sunny Data Control, einer Sunny WebBox oder einem Sunny Boy Control einstellen.

Inverter Settings

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
22-1	VacNominal **(B)**	200 bis 253 VAC	230	Einstellung der Nennausgangsspannung des Wechselrichters

Battery Settings

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
23-1	VdcBatNominal (siehe Kap. 11.4)	SI4248 42 bis 48 VDC	48	Nennspannung der Batterie
		SI3324 20 bis 24 VDC	24	
23-2	BatType (siehe Kap. 11.4)	VRLA FLA	VRLA	Batterietyp, der im System benutzt wird. **VRLA** = Gel-/Vliesbatterie **FLA** = Batterie mit flüssigem Elektrolyten Dieser Parameter muss bei der ersten Inbetriebnahme eingestellt werden. Danach kann er nur geändert werden, nachdem Sie den Parameter „23-5 New Battery" auf „Reset" gesetzt haben. Der Sunny Island 3324/4248 wird danach erneut die INIT-Phase durchlaufen.
23-3	AmpHoursBat (siehe Kap. 11.4)	100 bis 6000 Ah	100	Kapazität der Batterie. Dieser Parameter muss bei der ersten Inbetriebnahme eingestellt werden. Danach kann er nur geändert werden, nachdem Sie „23-5 New Battery" auf „Reset" gesetzt haben. Der Sunny Island 3324/4248 wird danach erneut die INIT-Phase durchlaufen
23-4	AmpdcBatMax **(B)**	SI4248 0 bis 100 ADC	10	maximaler Batterieladestrom
		SI3324 0 bis 140 ADC	10	

Generator Settings

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
24-1	GenControl **(B)**	Manual Direct GenMan	Manual	Generatorstartoption, die bei Ihrem System benutzt werden soll (5.2.1 "Wahl des Generatortyps" (S. 30)). **Manual:** Manueller Start oder kein Generator angeschlossen **Direct:** Generatorstart über das Sunny Island 3324/4248-Steuerrelais „GenRequest" **GenMan:** Generatorstart über (optionalen) GenMan
24-2	AmpacGenMax **(B)**	2 bis 56 AAC	10	Max. Generatorstrom, mit dem der Sunny Island 3324/4248 den Generator belastet (siehe Kapitel 5.2.2 „Einstellung des Ausgangsstromes" (Seite 32)). **Hinweis**: Falls die Last im System diesen Wert übersteigt, schaltet der Sunny Island 3324/4248 nicht zum Generator, um ihn nicht zu überlasten. Stellen Sie sicher, dass ein sinnvoller Wert eingestellt wurde!
24-3	GenOperation **(B)**	Auto Start Stop Run1h Release	Auto	**Auto:** Automatischer Start des Generators ist aktiviert. **Start:** Generator wird sofort gestartet (das Display zeigt „S" an). Denken Sie daran, den Generator wieder zu stoppen, wenn Sie ihn nicht mehr brauchen (indem Sie entweder „Stop" oder „Auto" auswählen). **Stop:** Generator wird sofort gestoppt. Denken Sie daran, den Generator auf „Auto" zurückzusetzen, falls Sie wollen, dass der Sunny Island 3324/4248 wieder die Steuerung übernimmt. **Run1h:** Generator wird sofort gestartet und wird für eine Stunde lang arbeiten (das Display zeigt „T" an). Danach schaltet der Sunny Island 3324/4248 in den vorher aktiven Modus. **Release:** Bricht die Lock-Zeit (20 min.) für den Generator ab, nachdem ein „ReversePower"-Fehler aufgetreten ist.

10.4 System- und Fehlermeldungen

Systemmeldungen

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
31-1	DeviceConfig	N/A	N/A	Name des Gerätes
31-2	FWVers	N/A	N/A	Versionsnummer der im Wechselrichter installierten Firmware
31-3	SerNum	N/A	N/A	Seriennummer des Wechselrichters
31-4	RunTime	Stunden	N/A	Betriebsstunden des Wechselrichters

Fehlermeldungen

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
32-1	Last	N/A	N/A	Letzter Fehler, der im System vorgekommen ist
32-2	Hist	N/A	N/A	Letzten zehn Fehler, die im System vorgekommen sind

10.5 Betrieb (Operation)

*Nehmen Sie Änderungen an Parametern, die mit einem **(Stby)** gekennzeichnet sind, immer nur im Standby des Sunny Island 3324/4248 vor. Unmittelbar nach dem Drücken der „Enter"-Taste können sich entsprechend eingestellte Betriebswerte sofort ändern. Fehlerhafte Eingaben bei diesen Parametern sind womöglich nicht schnell genug zu korrigieren und können zu Schäden an Ihrer Anlage führen.*

*Alle Parameter, die mit einem **(B)** gekennzeichnet sind, können während des Betriebs eingestellt werden.*

Alle Parameter lassen sich auch über einen angeschlossenen PC/Laptop mit dem Softwareprogramm Sunny Data Control, einer Sunny WebBox oder einem Sunny Boy Control einstellen.

Nr.	Name	Bereich/ Einheit	Default	Beschreibung
40-1	BatChargeMode **(B)**	Auto Boost Full Equalize	Auto	Direktes Auslösen eines Ladeverfahrens für die Batterie. **Auto:** Der Wechselrichter löst die unterschiedlichen Ladeverfahren automatisch aus. Die Auswahl jedes anderen Modus lässt den Wechselrichter das angewählte Ladeverfahren ausführen. Anschließend wird der automatische Betrieb fortgesetzt.
40-2	Autostart **(B)**	Off On	Off	Autostart erlaubt dem Wechselrichter (z. B. nach einem Fehler) automatisch zu starten. Falls AutoStart auf Off steht, muss der Wechselrichter immer manuell gestartet werden.

11 Fehlersuche/Problemlösung

11.1 Liste der Fehleranzeigen

Die Bedeutung der vom Sunny Island 3324/4248 angezeigten Fehler können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
CBT-Open	Batterie-Temperatursensor fehlt/ist nicht richtig angeschlossen.	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur in Verbindung.
	Leitung des Batterie-Temperatursensors defekt.	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur in Verbindung.
CBT-Short	Batterie-Temperatursensor kurzgeschlossen.	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur in Verbindung.
	Leitung des Batterie-Temperatursensors defekt.	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur in Verbindung.
ChargeLow	Fehler tritt auf, wenn Batteriezustand über längere Zeit im kritischen Bereich („Critical") liegt, d. h. die Batterie nicht rechtzeitig nachgeladen wird. Mögliche Ursachen:	Der Sunny Island 3324/4248 kann nach Quittierung des Fehlers gestartet werden, um die Batterie zu laden. Voraussetzung: Dem System steht Energie zum Laden der Batterie aus Generator oder öffentlichem Netz zur Verfügung.
	Generator startet trotz Anforderung durch Sunny Island 3324/4248 nicht.	Prüfen Sie die Sicherung am Generator.
		Prüfen Sie die Treibstoff (Diesel)-Menge.
	Energieverbrauch höher, als -lieferung durch Energieerzeuger (z. B. PV-Generator).	Schalten Sie Energieverbraucher/Lasten ab.
CHS-Open	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).
CHS-Short	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).
CTR-Open	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).
CTR-Short	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).
FailSet	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).
HotACout	Der Sunny Island 3324/4248 startet nicht, weil eine Spannung an den AC-Output-Klemmen anliegt.	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur in Verbindung.

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
HS-TempOV	Übertemperatur des Kühlkörpers: Der Sunny Island 3324/4248 wurde über längere Zeit mit Überlast betrieben. Die Umgebungstemperaturen sind sehr hoch, während der Sunny Island 3324/4248 mit großer Last betrieben wird.	Der Sunny Island 3324/4248 kann erst wieder starten, wenn Temperatur des Kühlkörpers um mind. 5 °C fällt. Lassen Sie den Sunny Island 3324/4248 einige Minuten im Standby, damit die Lüfter das Gerät kühlen können. Schalten Sie einige der angeschlossenen Lasten im Inselnetz ab, um den Sunny Island 3324/4248 nach einem Neustart nicht gleich wieder zu überlasten. Steht Parameter „40-2 Autostart“ auf „On“, startet der Sunny Island 3324/4248 automatisch, sobald die Temperatur des Kühlkörpers um 5 °C gesunken ist.
INTERNAL01	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
INTERNAL02	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
INTERNAL03	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
INTERNAL04	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
INTERNAL05	Automatische Bestätigung. Neustart	Sollte dieser Fehler häufiger auftreten setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
INTERNAL06	Gerätefehler	Setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).
PRevOver	Rückleistung in Generator bzw. Netz übersteigt eingestellte Grenzen (Parameter „24-11 PGenRevers“). Im Display unter ‘Generator Run’ erscheint ein „!“.	Aufhebung der 20-minütigen Sperre des Generators/Netzes durch Einstellung „Release“ am Parameter „24-3 GenOperation“ oder die Sperre wird nach 20 min automatisch aufgehoben (siehe auch 5.2.3 „Anforderung des Generators“ (Seite 32), unter 5. Einstellung „Release“).
RelayFail	Gerätefehler	Sollte dieser Fehler häufiger auftreten, setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ (Seite 65)).

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
TBatHigh	Batterie-Temperatur ist zu hoch. Ursache:	Der Sunny Island 3324/4248 kann erst wieder starten, wenn sich die Batterie um mind. 2 °C abkühlt. Steht Parameter „40-2 Autostart" auf „On", startet der Sunny Island 3324/4248 automatisch, sobald die Temperatur entsprechend abgesunken ist.
	schlechte Belüftung der Batterie	Prüfen Sie die Funktion des Raumlüfters.
	hohe Umgebungstemperaturen	Vermeiden Sie dringend hohe Umgebungstemperaturen für die Batterie. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung.
	zu hoher Batterieladestrom	Verringern Sie den Wert des Parameters „23-4 AmpdcBatMax" (siehe Kapitel 4.4 „Parameter einsehen/verändern" (Seite 25) und Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 51)).
TR-TempOV	Übertemperatur des Transformators: Der Sunny Island 3324/4248 wurde über längere Zeit mit Überlast betrieben. Die Umgebungstemperaturen sind sehr hoch, während der Sunny Island 3324/4248 mit großer Last betrieben wird.	Der Sunny Island 3324/4248 kann erst wieder starten, wenn Temperatur des Transformators um mind. 5 °C fällt. Lassen Sie den Sunny Island 3324/4248 einige Minuten im Standby, damit die Lüfter das Gerät kühlen können. Schalten Sie einige der angeschlossenen Lasten im Inselnetz ab, um den Sunny Island 3324/4248 nach einem Neustart nicht gleich wieder zu überlasten. Steht Parameter „40-2 Autostart" auf „On", startet der Sunny Island 3324/4248 automatisch, sobald die Temperatur des Transformators um 5 °C gesunken ist.
VAC-High	zu hohe Ausgangsspannung	Kontrollieren Sie die Parametereinstellung von „22-1 VacNominal" (siehe Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 51)).
VAC-Low	zu niedrige Ausgangsspannung	Kontrollieren Sie die Parametereinstellung von „22-1 VacNominal" (siehe Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 51)). Erklärung siehe Kap. 11.2 "FAQ" (S. 58) unter Punkt 7.
	Kurzschluss im System	Prüfen Sie das System auf einen möglichen Kurzschluss.
VBatHigh	zu hohe Batteriespannung:	Prüfen Sie den Anschluss der Batterie.
	externe Ladegeräte mit sehr hohen Ladespannungen	Überprüfen Sie das externe Ladegerät.
	defekte Batterie mit hohem Innenwiderstand	Prüfen Sie die Batterie.

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
VBatLow	zu niedrige Batteriespannung: falsche Parametereinstellung	Kontrollieren Sie die Parametereinstellung von „23-1 VdcBatNominal" (siehe Kapitel 10.3 „Einstellbare Systemparameter" (Seite 51)).
	tiefentladene Batterie	Sorgen Sie möglichst schnell für eine Aufladung der Batterie.
	defekte Batterie	Lassen Sie die Batterie von Ihrem Installateur prüfen.
Watchdog	Automatisches Reset	Sollte dieser Fehler häufiger auftreten, setzen Sie sich mit Ihrem Installateur oder der SMA-Hotline in Verbindung (siehe Kapitel 14 „Kontakt" (Seite 65)).

11.2 FAQ

Hier finden Sie Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ):

1. Der Sunny Island 3324/4248 schaltet sich nicht auf den laufenden Generator auf, obwohl das Generator-Steuer-Relais (Gen_Request) geschlossen worden ist (der Parameter „24-1 GenControl" ist auf „Direct" gesetzt, siehe Kapitel 5.2.1 „Wahl des Generatortyps" (Seite 30)).

   - Sicherung am Generator überprüfen.
   - Der Laststrom im Inselnetz (Parameter „11-2 AmpacInverter") ist größer als der max. Generatorstrom (Parameter „24-2 AmpacGenMax"). Reduzieren Sie die Lasten im Inselnetz, bis der Laststrom im Inselnetz kleiner als der max. Generatorstrom ist. Jetzt kann sich der Sunny Island 3324/4248 auf den Generator schalten.
   - Die Leistung, die für bis zu fünf Sekunden in den Generator zurückgespeist werden darf (Rückleistung) wurde überschritten. Im Display erscheint ein „!". Für 20 Minuten ist das Zuschalten des Generators gesperrt. Setzen Sie den Parameter „24-3 GenOperation" auf „Release" (siehe 5.2.3 „Anforderung des Generators" (Seite 32)).

2. Der Sunny Island 3324/4248 schaltet sich nicht auf den laufenden Generator auf, das Generator-Steuer-Relais (Gen_Request) ist offen.

   - Der Generator wurde von Hand gestartet, obwohl der Parameter „24-1 GenControl" auf „Direct" bzw. „GenMan" (siehe 5.2.1 „Wahl des Generatortyps" (Seite 30)) gesetzt ist.
     - Setzen Sie den Parameter „24-3 GenOperation" auf „Run1h" (siehe 5.2.3 „Anforderung des Generators" (Seite 32). Der Sunny Island 3324/4248 schaltet sich für eine Stunde auf den Generator auf. Nach Ablauf der Stunde wird der Generator automatisch über den Sunny Island 3324/4248 ausgeschaltet und der Parameter „24-3 GenOperation" auf „Auto" (siehe 5.2.3 „Anforderung des Generators" (Seite 32)) gesetzt.

- Sie können den Parameter „24-3 GenOperation“ auch auf „Start“ (siehe 5.2.3 „Anforderung des Generators” (Seite 32)) einstellen. Der Sunny Island 3324/4248 wird sich sofort auf den Generator aufschalten. Sie müssen jedoch beachten, dass der Sunny Island 3324/4248 den Generator nicht mehr ausschaltet. Erst, wenn Sie den Parameter „24-3 GenOperation“ per Hand auf „Auto“ setzen, kann der Sunny Island 3324/4248 die Steuerung des Generators wieder übernehmen.

- Die Rückleistung in den Generator wurde überschritten. Im Display erscheint ein „!“. Setzen Sie den Parameter „24-3 GenOperation“ auf „Release“ (siehe 5.2.3 „Anforderung des Generators” (Seite 32)), der Sunny Island 3324/4248 wird sich auf den Generator schalten.

3. Der DC-Sicherungsautomat am Sunny Island 3324/4248 steht auf „On“, aber das Display bleibt dunkel.

   - Um die Batterie vor Tiefentladung zu schützen, hat das Gerät abgeschaltet. Zur Wiederinbetriebnahme des Sunny Island 3324/4248 siehe Kapitel 4.2.4 „Wiederinbetriebnahme” (Seite 22).

4. Der Sunny Island 3324/4248 schaltet sich immer nur kurz auf den Generator, wechselt ständig vom Batterielade- (Charge Mode) in den Wechselrichterbetrieb (Invert Mode).

   - Der Parameter „24-2 AmpacGenMax“ (siehe Kapitel 5.2.2 „Einstellung des Ausgangsstromes” (Seite 32)) ist zu hoch eingestellt. Stellen Sie Parameter „24-2 AmpacGenMax“ auf einen Wert von 85 % des Generator-Nennstroms ein.
   - Die Grenzwerte für die max. zulässige AC-Spannung bzw. die minimal zulässige Frequenz für den Generator sind zu eng eingestellt. Erhöhen Sie die Grenzwerte für Spannung bzw. Frequenz unter Beachtung der technischen Daten Ihres Generators.

5. Die Frequenz des Inselnetzes liegt nicht bei 50 Hz.

   - Der Sunny Boy-Wechselrichter wurde über die Frequenz abgeregelt (siehe Kapitel 7 „Frequency Shift Power Control (FSPC)” (Seite 41)).
   - Die „AFRA“-Funktion im Sunny Island 3324/4248 ist aktiviert (siehe Kapitel 8 „Automatische Frequenz-Ausregelung” (Seite 43)“).

6. Der „VAC-Low“-Fehler (zu niedrige Ausgangsspannung) tritt auch beim Starten des Sunny Island 3324/4248 auf.

   - Es liegt ein dauerhafter Kurzschluss im Inselnetz an. Überprüfen Sie die Anschlüsse des AC-Ausgangs (AC-Output) im Inselnetz.
   - Die angeschlossenen Lasten im Inselnetz sind zu groß. Die Leistung/elektrische Energie des Sunny Island 3324/4248 reicht nicht aus, um die Lasten zu

versorgen. Schalten Sie einige Verbraucher ab und starten Sie den Sunny Island 3324/4248 erneut.

12 Technische Daten

	SI 3324	SI 4248
Ausgangsgrößen:		
AC-Nennspannung ($U_{AC, nom}$)	230 V	230 V
Nennfrequenz (f_{nom})	50 Hz	50 Hz
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 25 °C	3300 W	4200 W
AC-Dauerleistung (P_{nom}) bei 45 °C	2300 W	3400 W
AC-Leistung für 30 min bei 25 °C	4200 W	5400 W
AC-Leistung für 5 min bei 25 °C	4600 W	6200 W
AC-Leistung für 1 min bei 25 °C	5000 W	7000 W
AC-Nennstrom ($I_{AC, nom}$)	14,5 A	18 A
Max. Strom (Spitzenwert) für 100 ms	100 A (100 ms)	100 A (100 ms)
Klirrfaktor der Ausgangsspannung (K_{VAC})	< 3 %	< 3 %
Phasenverschiebungsfaktor cosφ	-1 bis +1	-1 bis +1
Eingangsgrößen		
Eingangsspannung ($U_{AC, ext}$) (einstellbar)	230 V (172,5 bis 250 V)	230 V (172,5 bis 250 V)
Eingangsfrequenz (f_{ext}) (einstellbar)	50 Hz (40 bis 60 Hz)	50 Hz (40 bis 60 Hz)
Max. AC-Eingangsstrom ($I_{AC, ext}$) (einstellbar)	56 A (2 bis 56 A)	56 A (2 bis 56 A)
Max. Eingangsleistung ($P_{AC, ext}$)	12,8 kW	12,8 kW
Batteriedaten		
Batteriespannung ($U_{Bat, nom}$) (einstellbar)	24 V_{DC} (21 bis 32 V_{DC})	48 V_{DC} (41 bis 63 V_{DC})
Max. Batterieladestrom ($U_{Bat, max}$)	140 A_{DC}	100 A_{DC}
Dauerladestrom($I_{Bat, nom}$)	104 A_{DC}	80 A_{DC}
Batteriekapazität	100 bis 6000 Ah	100 bis 6000 Ah
Laderegelung	IU_0U-Verfahren mit automatischer Voll- und Ausgleichsladung	IU_0U-Verfahren mit automatischer Voll- und Ausgleichsladung
Wirkungsgrad/Leistungsaufnahme		
Max. Wirkungsgrad (typ.)	94,5 %	95 %
Eigenverbrauch (ohne Last/Standby)	22 W (< 4 W)	22 W (< 4 W)
Deutsche Normen		
	DIN EN 50178, DIN EN 61000-3-2 (im Ladebetrieb), DIN EN 61000-6-1, DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-3, DIN EN 61000-6-4	DIN EN 50178, DIN EN 61000-3-2 (im Ladebetrieb), DIN EN 61000-6-1, DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-3, DIN EN 61000-6-4

	SI 3324	SI 4248
Zertifizierung		
	CE	CE
Schutzart		
nach DIN EN 60529:	IP 30	IP 30
USA	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Geräteschutz		
	Kurzschluss, Überlast, Übertemperatur	Kurzschluss, Überlast, Übertemperatur
Schnittstellen		
	2 LEDs 4 Taster zweizeiliges Display 1 Relais für Lastabschaltung 1 Relais für Diesel-Generator-Steuerung RS485/RS232 galvanisch getrennt (optional)	2 LEDs 4 Taster zweizeiliges Display 1 Relais für Lastabschaltung 1 Relais für Diesel-Generator-Steuerung RS485/RS232 galvanisch getrennt (optional)
Mechanische Größen		
Breite x Höhe x Tiefe	(390 x 590 x 245) mm	(390 x 590 x 245) mm
Gewicht	ca. 39 kg	ca. 39 kg
Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur	von -25 °C bis +50 °C	von -25 °C bis +50 °C
Sonstiges		
Gewährleistung (EU)	2 Jahre	2 Jahre
Zubehör		
Ext. Batterietemperatur-Sensor	enthalten	enthalten
Generator Manager (GenMan)	optional	optional

13 CE-Konformitätserklärung

CE-Konformitätserklärung

für Insel-Wechselrichter

Produkt: Sunny Island
Typ: SI 3324, SI 4248

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

DIN EN 50178 (04.98) (VDE 0160)
DIN EN 61000-3-2: 2001-12 (im Ladebetrieb)
DIN EN 61000-6-1: 2002-08
DIN EN 61000-6-2: 2002-08
DIN EN 61000-6-3: 2002-08
DIN EN 61000-6-4: 2002-08

Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Hinweis:
Diese Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne ausdrückliche Zustimmung von SMA
- umgebaut, ergänzt oder in sonstiger Weise verändert wird,
- und/oderBauteile, die nicht zum SMA Zubehör gehören, in das Produkt eingebaut werden,
- sowie bei unsachgemäßem Anschluss oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung

Niestetal, den 13.03.2006
SMA Technologie AG

i.V. Andreas Berger
(Abteilungsleiter Entwicklung)

SI3342-CE:II:BD1106

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 - 0
Fax +49 561 9522 - 100
www.SMA.de
info@SMA.de

14 Kontakt

Im Falle von Fragen oder Unklarheiten nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf. Ein Team qualifizierter Ingenieure und Techniker steht Ihnen zur Verfügung.

Helfen Sie uns, Ihnen zu helfen, indem Sie die folgenden Informationen zur Hand haben, wenn Sie uns anrufen:

- Typ des Wechselrichters
- Seriennummer des Sunny Island 3324/4248
- Firmwareversion
- im Display angezeigte Fehlermeldung
- Batteriegröße und Batterietyp
- Typ und Größe der zusätzlichen Energiequellen (Generatoren, PV-Systeme, PV-Wechselrichter)
- eingesetzte Kommunikationsprodukte

Adresse:

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Deutschland

Tel. (+49) 561 95 22 - 399
Fax (+49) 561 95 22 - 4697
hotline@SMA.de
www.SMA.de

15 Glossar

Absorption Phase

Konstante U-Phase: Ladephase, in der mit konstanter Ladespannung geladen wird. Der Ladestrom nimmt in dieser Phase immer weiter ab.

AC

Abkürzung für „Alternating Current“: Wechselstrom

AC-Kopplung

Die Verbindung verschiedener Verbraucher, Erzeuger und Speicher auf der Wechselspannungsseite.

AGM-Batterie

Absorbent-Glass-Mate-Separator Batterie. Das ist eine Batterie, bei der das Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einer Glasfasermatte gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb man die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet. AGM-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Sie besitzen in der Regel sehr gute Hochstromeigenschaften, sind aber nur bedingt zyklenfest.

Ah

Abkürzung für „Amperestunden“: Einheit für die elektrische Ladung; eine Amperestunde ist dabei die Ladungsmenge, die – wenn man die beiden getrennten Ladungen verbindet – über eine Zeit von einer Stunde einen konstanten Strom von 1 A liefern könnte.

Ausgleichsladung

Siehe Equalize Charge

Batterie

Eine Batterie ist ein elektrochemischer Energiespeicher, der die in einer chemischen Verbindung gespeicherte Energie als elektrische Energie wieder abgeben kann. Man unterscheidet nichtwiederaufladbare Primärelemente (häufig eingesetzt z. B. im Konsumer-Bereich) und wiederaufladbare Sekundärelemente (Akkumulatoren). In den sogenannten Inselnetzanlagen werden fast ausschließlich Bleibatterien und sehr selten auch Nickel/Cadmium-Batterien als wiederaufladbare Sekundärelemente eingesetzt.

Batteriemanagement

Das Batteriemanagement ist verantwortlich für die optimale Batterieladung und für den sicheren Schutz vor Tiefentladung. Nur dadurch lässt sich die vom Batteriehersteller angegebene Lebensdauer erreichen.

Batteriesystem

Reihenschaltung und möglicherweise auch Parallelschaltung mehrerer gleicher Batterien. Typsich sind Batterieverbände von 12 V, 24 V, 48 V und 60 V.

Batterieverband

Siehe Batteriesystem

Backup-System

Als so genannte Backup-Systeme werden Stromversorungssysteme verstanden, die eine zusätzliche Sicherheitsstufe zu einem Standard-Versorgungssystem bieten. In der Regel wird unter dem Standard-Versorungssystem das öffentliche Netz verstanden, welches durch eine zusätzliche Inselnetzanlage für den Fall eines Stromausfalles abgesichert wird. Neben den Backup-Systemen werden auch häufig Dieselgeneratoren in PV-Batteriesystemen als Backup-Generatoren bezeichnet. Sie erfüllen hier die selbe Aufgabe wie ein Backup-System für das öffentliche Netz.

Batterieladebetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der der Wechselrichter aus dem AC-Netz Energie entnimmt, um die Batterie geregelt wieder aufzuladen. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die richtige Ladung der Batterie zuständig und verhält sich wie ein eigenständiges Batterieladegerät.

Batteriestromrichter

Bidirektionaler Stromrichter, der sowohl Spannung und Frequenz in einem Inselnetz regeln kann als auch für die richtige Batterieladung verantwortlich ist.

Batteriewechselrichter

Siehe Batteriestromrichter

Boost Charge

Schnellladung: Dient dazu, die Batterie möglichst schnell und effizient auf einen Ladezustand von ca. 85 – 90 % aufzuladen.

Bulk Phase

I-Phase: Ladephase, in der mit maximalem Ladestrom geladen werden kann.

C-Rate

Die Angabe der Nennkapaziät erfolgt immer mit der Angabe der Entladezeit, auf die sich die Kapazität bezieht. Die Nennkapazität ergibt sich aus dem Produkt des konstanten Ladestroms I_N und der Entladezeit t_N, die vom Beginn der Entladung der

vollgeladenen Batterie bis zur Unterschreitung der Entladeschlussspannung U_S vergangen ist. Bei ortsfesten Batterien wird meist die C10-Kapazität angegeben. D. h., eine Batterie mit C_{10} = 200 Ah kann 10 Stunden mit einem Nennstrom von 0,1 × C_{10} = I_{10} = 20 A entladen werden.

Charge Mode

Siehe „Batterieladebetrieb“

DC

Abkürzung für „Direct Current“: Gleichstrom

Derating

Englisch für „Herabsetzung“: Gesteuerte Reduzierung der Leistung, meist in Abhängigkeit von Bauteiltemperaturen. Im Vergleich zur – ebenfalls üblichen – völligen Abschaltung des Gerätes ist die Beeinträchtigung des externen Netzes durch das Derating geringer.

DSP

Abkürzung für digitaler Signalprozessor. Ein DSP ist ein spezieller, für digitale Signalverarbeitung und Regelung, entwickelter Mikropozessortyp.

Elektrolyt

Ermöglicht die Ionenleitung in der Batterie. Bei Bleibatterie ist der Elektrolyt wässrige Schwefelsäure und gleichzeitig auch Reaktionspartner der elektrochemischen Reaktion. Nickel/Cadmium-Batterien verwenden einen alkalischen Elektrolyten (Kalilauge).

ENS

Siehe „Selbsttätige Schaltstelle“

EPROM

Siehe „Flash-EEPROM“

Equalize Charge

Ausgleichsladung: Dient dazu, die verschiedenen in Reihe geschalteten Batteriezellen wieder auf einen einheitlichen Ladezustand von 95 – 100 % aufzuladen. Ohne eine regelmäßige Ausgleichsladung läuft der Ladezustand der einzelnen Zellen langsam auseinander, was zu einem vorzeitigen Ausfall des Batterieverbandes führen kann.

Firmware

Unter Firmware versteht man Software, die in verschiedene elektronische Geräte wie Festplattenrekorder, DVD-Brenner bzw. -Player, neuere Fernsehgeräte, Haushaltsgeräte und Computer in einem Chip eingebettet ist – im Gegensatz zu Software, die auf Festplatten, CD-ROMs oder anderen Medien gespeichert ist. Die Firmware ist heute meistens in einem Flash-Speicher oder einem EEPROM gespeichert.

FLA

Flooded lead acid battery: Bleibatterie mit flüssigem Elektrolyt, häufig auch als geschlossene Bleibatterie bezeichnet.

Flash-EEPROM

Die Abkürzung EEPROM steht für Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher). Flash-Speicher sind digitale Speicher(-Chips); die genaue Bezeichnung lautet Flash-EEPROM. Im Gegensatz zu „gewöhnlichen" EEPROM-Speichern lassen sich beim Flash-EEPROM Bytes (die kleinste adressierbare Speichereinheit) nicht einzeln löschen.
EEPROM ist ein nichtflüchtiger, elektronischer Speicherbaustein, den man u. a. in der Computertechnik und dort hauptsächlich in Embedded Systems einsetzt.
Flash-EEPROMs nutzt man dort, wo Informationen nichtflüchtig auf kleinstem Raum gespeichert werden müssen, z. B. für die Speicherung der Firmware.

Float Charge

Erhaltungsladung: Dient dazu, die Batterie ohne die negativen Effekte einer Überladung langsam auf einen Ladezustand von 100 % aufzuladen. Die vollständige Ladung auf 100 % mit Float Charge dauert mehrere Tage. Deshalb ist Erhaltungsladung vor allem für Netzersatzsysteme und weniger für Inselnetze von Bedeutung.

Full Charge

Vollladung: Dient dazu, die Batterie regelmäßig (mindestens einmal im Monat) wieder auf ca. 95 % aufzuladen. Hierdurch kann einer vorzeitigen Alterung aufgrund von Mangelladung sehr effizient vorgebeugt werden.

Gel-Batterie

Batterietyp, bei dem der Elektrolyt (Mischung aus Wasser und Schwefelsäure) in einem Gel gebunden ist. Es handelt sich hierbei um eine so genannte verschlossene Bleibatterie. Das bei der Ladung von Bleibatterien immer entstehende Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) wird im Normalbetrieb intern wieder zu Wasser rekombiniert. Hierdurch entfällt das regelmäßige Wassernachfüllen, weshalb die Batterien häufig auch als wartungsarm oder sogar wartungsfrei bezeichnet werden (siehe auch AGM-Batterien). Gel-Batterien gibt es von vielen unterschiedlichen Herstellern für sehr viele Anwendungen. Es gibt Gel-Batterien für Hochstromanwendungen, aber auch für den Zyklenbetrieb mit sehr hoher Zyklenfestigkeit.

Generator

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie bzw. mechanischer Energie in elektrische Energie wandelt. In der hier benutzten Verwendung wird nicht nur der elektrische Generator selber, sondern auch das für den Antrieb notwendige Verbrennungsaggregat (Diesel-, Benzin- oder Gasmotor) zusammen mit dem elektrischen Generator vereinfacht als Generator bezeichnet. Umgangssprachlich wird hierfür auch häufig der Begriff Stromerzeuger genutzt.

Inselnetzanlage

Energieversorgungseinrichtung, die völlig unabhängig von einem externen Energieversorger elektrische Energie liefert.

Invert Mode

Siehe „Wechselrichterbetrieb“

Kapazität

Beschreibt das Speichervermögen einer Zelle oder Batterie und wird in Ah (Amperestunden) angegeben. Die Kapazität einer Batterie hängt stark von den Zyklen, der entnommenen Stromstärke sowie der Temperatur ab.

Ladezustand

Bezeichnet die aktuell der Batterie noch entnehmbare Ladungsmenge in Prozent der Nennkapazität (100 % = Batterie voll, 0 % = Batterie leer).

Maximum Power Point „MPP“ (Punkt maximaler Leistung)

Arbeitspunkt (Strom-/Spannungs-Kennlinie) eines PV-Generators, an dem die maximale Leistung entnommen werden kann. Die Lage des MPP verändert sich ständig, z. B. in Abhängigkeit von Einstrahlung und Temperatur.

Multi-String-Wechselrichter

Wechselrichter, der die Vorteile mehrerer String-Wechselrichter (getrennte MPP-Regelung einzelner Strings) und eines Zentralwechselrichters (geringe leistungsspezifische Kosten) weitgehend vereint.

MPP-Tracker

Nachregeln der Leistungsentnahme, sodass ein PV-Generator möglichst ständig im MPP betrieben wird. Dieser Arbeitspunkt variiert mit Bestrahlungs- und Temperaturverhältnissen der Module. Eine MPP-Regelung optimiert die elektrische Leistungsentnahme und gehört zur Ausstattung von Wechselrichtern und Ladereglern.

Netzgekoppelte Anlage

PV-Anlage, die mit dem Versorgungsnetz eines externen Energieversorgers verbunden ist.

NiCd

Nickel-Cadmiumbatterie, enthält Nickel, Kadmium und Kalilauge als Elektrolyten. Sie benötigen eine deutliche höhere Ladespannung, haben einen geringeren Wirkungsgrad und sind deutlich teurer als Bleibatterien. Aufgrund der Robustheit, Zyklenfestigkeit und der Einsatzmöglichkeit bei tiefen Temperaturen werden sie aber in einigen speziellen Anwendungen eingesetzt.

NLM

Abkürzung für Netzleitungsmodem: Die Kommunikation zwischen SMA-Wechselrichtern und den Überwachungsgeräten kann mit einer Leitung, per Funk realisiert oder mit Netzleitungsmodem hergestellt werden. Bei dem Netzleitungsmodem wird eine Trägerfrequenz von ca. 132 kHz auf der AC-Leitung aufmoduliert, während die Datenübertragung mit einem FSK („Frequency Shift Keying") stattfindet. Einzelheiten zum Netzleitungsmodem finden Sie u. a. in der Beschreibung des SWR-COM.

Parallelschaltung

Durch eine Parallelverbindung von Batterien (alle Pluspole zusammen und alle Minuspole zusammen) lässt sich die Kapazität der Batteriebank erhöhen, während die Spannung konstant bleibt. Beispiel: Zwei 24 V/100 Ah-Batterien, die parallel geschaltet werden, haben weiterhin eine Spannung von 24 V, jedoch eine Kapazität von 100 Ah + 100 Ah = 200 Ah.

Piggy-Back (Board)

Englisch für Huckepack-Platine bzw. -Karte: Eine gedruckte Leiterplatte, die in eine andere Platine eingesetzt wird, um deren Leistungsfähigkeit zu verbessern. Eine Huckepack-Platine kann auch einen einzelnen Chip ersetzen. In diesem Fall wird der Chip entfernt und die Platine in den leeren Sockel gesteckt.

PLC

Abkürzung für „Power Line Communication": Bezeichnung für die Datenübertragung über die Netzleitung. Das PLC-Leistungsteil dient zur Verstärkung des Signals und wird in den Multi-String und Sunny Mini Central-Wechselrichtern angeschlossen.

PV

Photovoltaik (PV) ist die Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie mittels Halbleitern, so genannten Solarzellen.

PV-Anlage

Bezeichnung für Solaranlagen zur Stromerzeugung. Eingeschlossen ist die Gesamtheit der Komponenten, die zur Gewinnung und Verwertung von Solarenergie nötig sind. Dies schließt neben dem PV-Generator bei netzgekoppelten Anlagen z. B. den Sunny Boy/Sunny Mini Central-Wechselrichter mit ein.

PV-Generator

Technische Einrichtung zum Umwandeln von Lichtenergie in elektrische Energie. Alle seriell (in Reihe) und parallel montierten und elektrisch verschalteten Solarmodule einer PV-Anlage werden als PV-Generator bezeichnet.

PV-Modul

Siehe „Solarmodul".

Reihenschaltung

Hierbei wird der Pluspol jeder Batterie an den Minuspol der nächsten angeschlossen. Es gibt nur einen Kreislauf, in dem Strom fließen kann. Eine Reihenschaltung erhöht die Spannung der kompletten Batteriebank. Wenn vier 12-Volt-Batterien mit einer Kapazität von jeweils 100 Ah in Reihe geschaltet werden, beträgt die Gesamtspannung 4 × 12 V = 48 V, während die Gesamtkapazität weiterhin 100 Ah ist.

Selbstentladung

Kapazitätsverlust einer Zelle während sie gelagert oder nicht benutzt wird. Eine höhere Umgebungstemperatur beeinflusst stark die Selbstentladung.

Selbsttätige Schaltstelle

Die „Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz" (DIN VDE 0126-1-1) dient als gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion. Diese Vorrichtung ist aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben, damit ein weiteres Einspeisen von Solarenergie in ein externes Netz verhindert wird, wenn die externen Energieerzeuger z. B. ausgefallen sind. Diese Funktion wird beim Sunny Boy/Sunny Mini Central durch „SMA grid guard Version 2" übernommen.

SOC

State of Charge: Ladezustand der Batterie, siehe „Ladezustand". Sind z. B. 25 Ah einer 100 Ah-Batterie entnommen, beträgt der Ladezustand (SOC) 75 %.

Solarenergie

„Sonnenenergie", also Energie aus Sonnenlicht oder anderer solarer Einstrahlung (Wärme- und/oder UV-Strahlung).

Solarmodul

Elektrische Verschaltung von mehreren Solarzellen, die in ein Gehäuse eingekapselt werden, um die empfindlichen Zellen vor mechanischen Belastungen und Umwelteinflüssen zu schützen.

Solarzelle

Elektronisches Bauteil, das bei Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrische Energie liefert. Da die elektrische Spannung einer einzelnen Solarzelle sehr niedrig ist (ca. 0,5 V), werden mehrere Solarzellen zu Solarmodulen zusammengefasst. Das derzeit am häufigsten für Solarzellen eingesetzte Halbleitermaterial ist Silizium, das wiederum verschiedenartig aufbereitet eingesetzt wird (monokristallin, polykristallin, amorph). Neben verschiedenster mechanischer Ausführungen, die in der Regel zur Wirkungsgradsteigerung dienen sollen, befinden sich auch völlig neuartige Materialien im Test (CadmiumTellurid, CadmiumIndiumSulfid, Titandioxid u.v.a.m.).

String

Englisch für „Strang“: Bezeichnet eine elektrisch in Reihe geschaltete Gruppe von Solarmodulen. Üblicherweise besteht eine PV-Anlage aus mehreren Strings, da so zu hohe Ertragsverluste durch unterschiedlich stark abgeschattete Module vermieden werden können.

String-Wechselrichter

Wechselrichterkonzept, das die Nachteile des Zentralwechselrichter-Konzeptes vermeidet. Der PV-Generator wird in einzelne Strings aufgeteilt, die über jeweils eigene String-Wechselrichter an das externe Netz angekoppelt werden. Dies erleichtert die Installation und verringert die Ertragsminderungen, die durch Fertigungsstreuungen oder unterschiedliche Verschattung der Solarmodule entstehen können.

Überlastfähigkeit

Mit der Überlastfähigkeit eines Wechselrichters bezeichnet man die kurzzeitige Leistungsfähigkeit (im Sekunden- bis Minuten-Bereich) des Wechselrichters, die bei Batteriewechselrichtern deutlich über der Nennleistung liegt. Die Überlastfähigkeit ist wichtig, um auch elektrische Maschinen mit einer Nennleistung nahe der Nennleistung des Wechselrichter im Inselnetz starten zu können, da diese Maschinen typischerweise den sechsfachen Strom – bezogen auf den Nennstrom – beim Anlaufen benötigen.

VRLA

Valve regulated lead acid battery: Bleibatterie mit festgelegtem Elektrolyt oder verschlossene Bleibatterie. Diesen Batterietyp gibt es als Gel-Batterie oder AGM-Batterie (Absorbent Glass Mat).

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung des von dem PV-Generator gelieferten Gleichstroms (DC) in Wechselstrom (AC), den man für den Anschluss der meisten Geräte und vor allem für die Einspeisung der Solarenergie in ein bestehendes Versorgungsnetz benötigt. Wechselrichter für PV-Anlagen beinhalten üblicherweise einen oder mehrere MPP-Tracker, speichern Betriebsdaten und überwachen den Netzanschluss der PV-Anlage (siehe auch ENS).

Wechselrichterbetrieb

Betriebsart des Batteriewechselrichters, in der dieser aus der Batterieenergie das Inselnetz versorgt. Der Batteriewechselrichter ist in dieser Betriebsart vor allem für die Frequenz- und Spannungsregelung im Inselnetz verantwortlich.

Zentralwechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem alle PV-Module untereinander verschaltet werden (Reihen- und/oder Parallelschaltung) und zur Einspeisung in das externe Netz ein einzelner Wechselrichter verwendet wird. Den geringeren Kosten für den Wechselrichter steht ein u. U. erheblich höherer Installationsaufwand und mögliche Ertragsminderungen bei Verschattung einzelner Solarmodule entgegen.

Die in diesen Unterlagen enthaltenen Informationen sind Eigentum der **SMA** Technologie AG. Die Veröffentlichung, ganz oder in Teilen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der **SMA** Technologie AG. Eine innerbetriebliche Vervielfältigung, die zur Evaluierung des Produktes oder zum sachgemäßen Einsatz bestimmt ist, ist erlaubt und nicht genehmigungspflichtig.

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die SMA-Hotline unter 0561 9522-399 zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizensierung

Die Nutzung der von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme importiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizensierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2006 **SMA** Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: Info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269

SMA America, Inc.
Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: Info@SMA-America.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.
Barcelona, Spanien
E-Mail: Info@SMA-Iberica.com

SMA Solar Technology China
Beijing, P.R. China
E-Mail: Info@SMA-China.com

SMA Italia, S.r.L.
Mailand, Italien
E-Mail: Info@SMA-Italia.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik